














Exercices Conception de Pièces (2)



Exercices : Deuxième partie

	• Exercice 1 : Coque (Couture, Coupe, Congé variable, Répétition)3
	• Exercice 2 : Caméscope hybride (Remplissage, Surface épaisse, Projection)14
	• Exercice 3 : Prothèse (Lissage, Lissage en retrait)24
	• Exercice 4 : Carter (Assemblage de corps de pièce)37
	• Exercice 5 : Manche (Intersection de corps de pièce)54
	• Exercice 6 : Test (Relimitation partielle)70
	• Exercice 7 : Support-axes (Relimitation partielle)75
	• Exercice 8 : Bossage (Copie optimisée) 89

Exercices complémentaires :

	• Exercice 9 : Moule (Assemblage)105
	• Exercice 10 : Boîtier (Relimitation partielle)115
	• Exercice 11 : Renfort (Raidisseur, Nervure)147
	• Exercice 12 : Bielle (Congés variables, Assemblage)165
	• Exercice 13 : Carter (Dépouille avec ligne de reflet, Copie optimisée) 183



Exercice 1

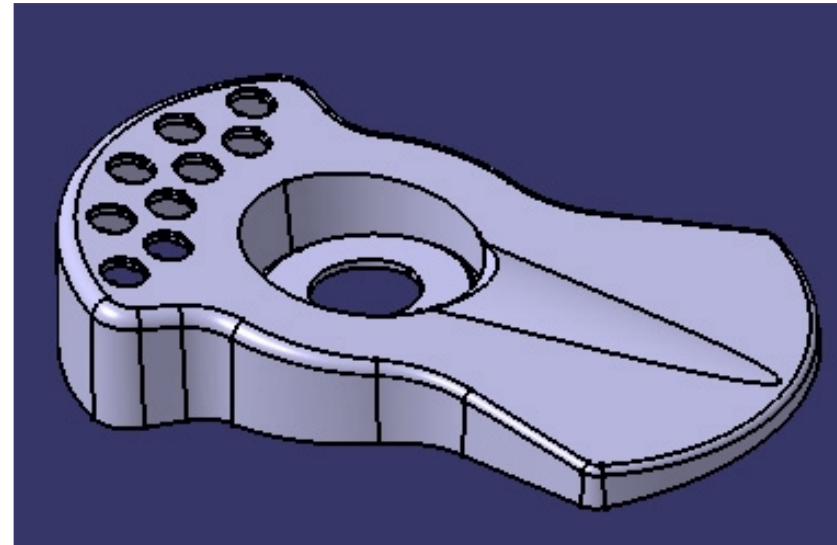
Objectif :

Utiliser des composants issus d'une surface.

Fonctions technologiques :

- Couture
- Coupe
- Congés variables
- Coque
- Répétition

COQUE

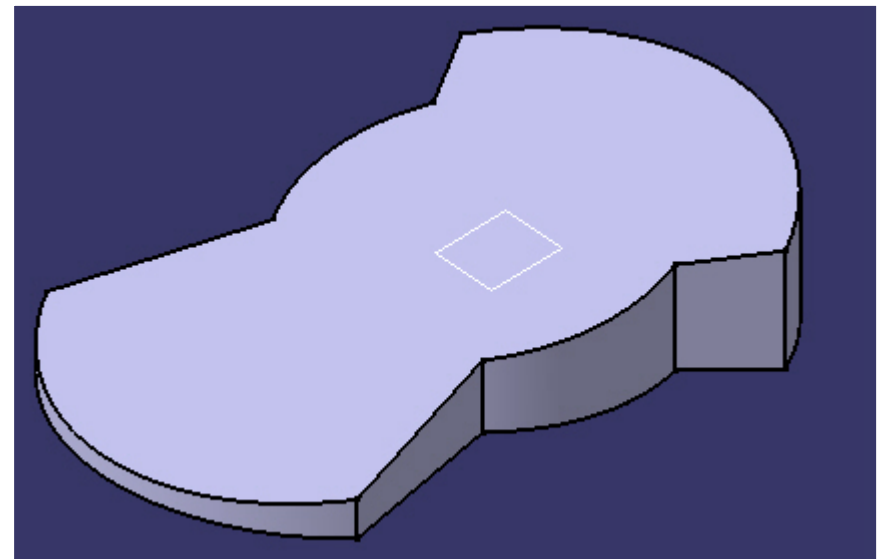
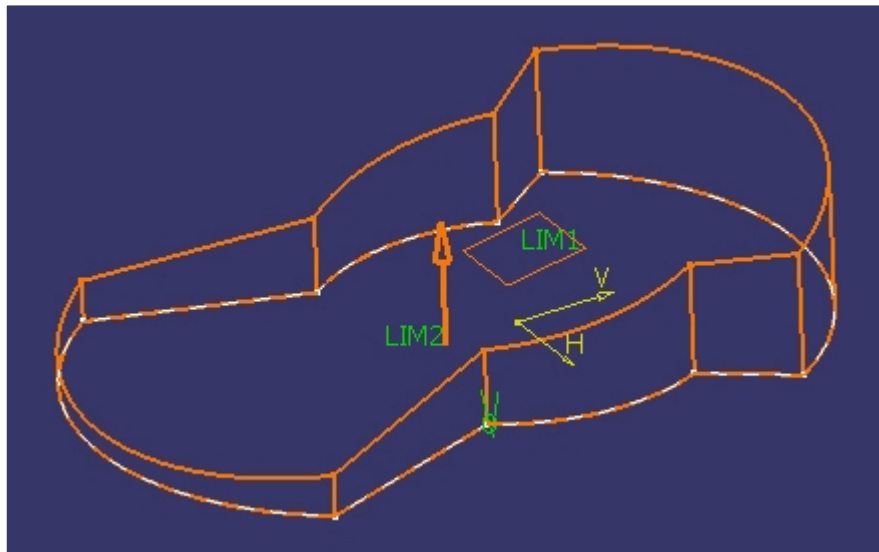


**30
mn**



Extrusion de la partie principale de la coque

1. Ouvrir **Coque-debut.CATPart**
2. Extruder l'esquisse « **Base Boîtier.1** » jusqu'au plan « **Plan limite.1** ».

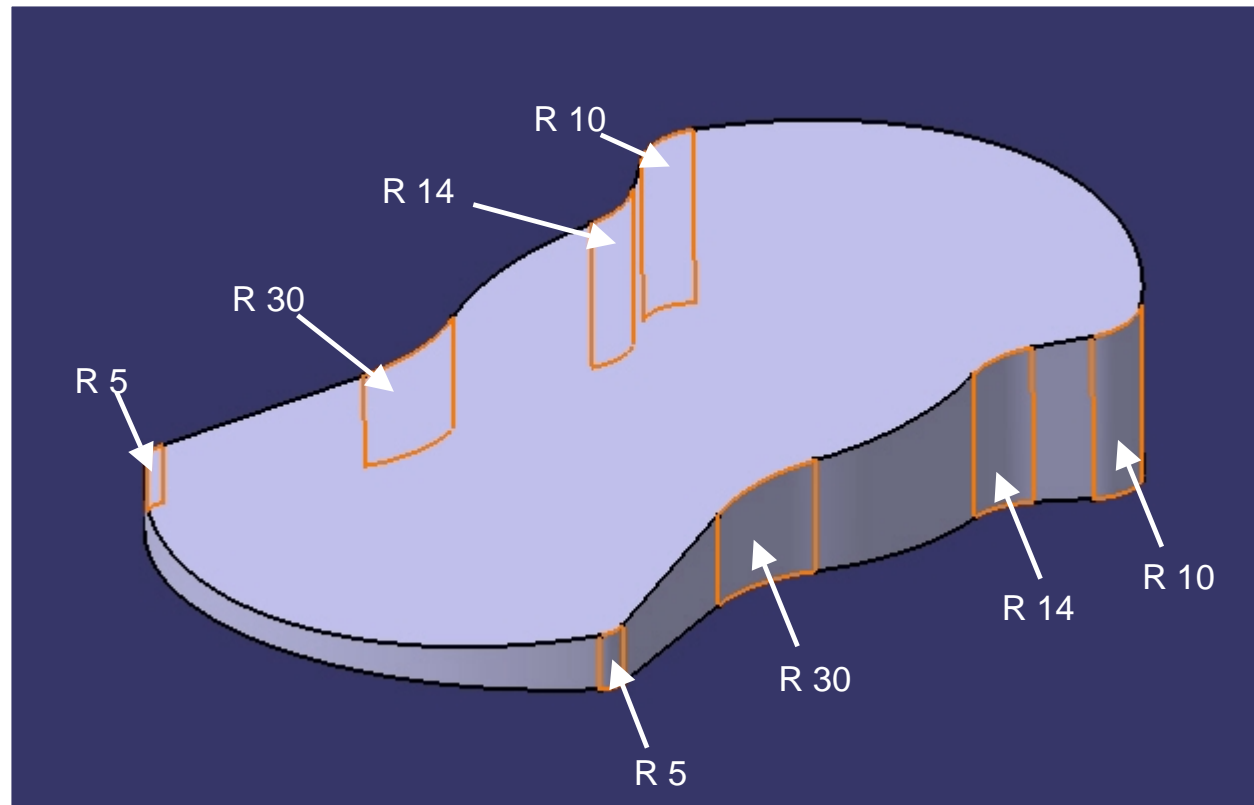




Congés

1. Réaliser les congés de raccordement suivants :

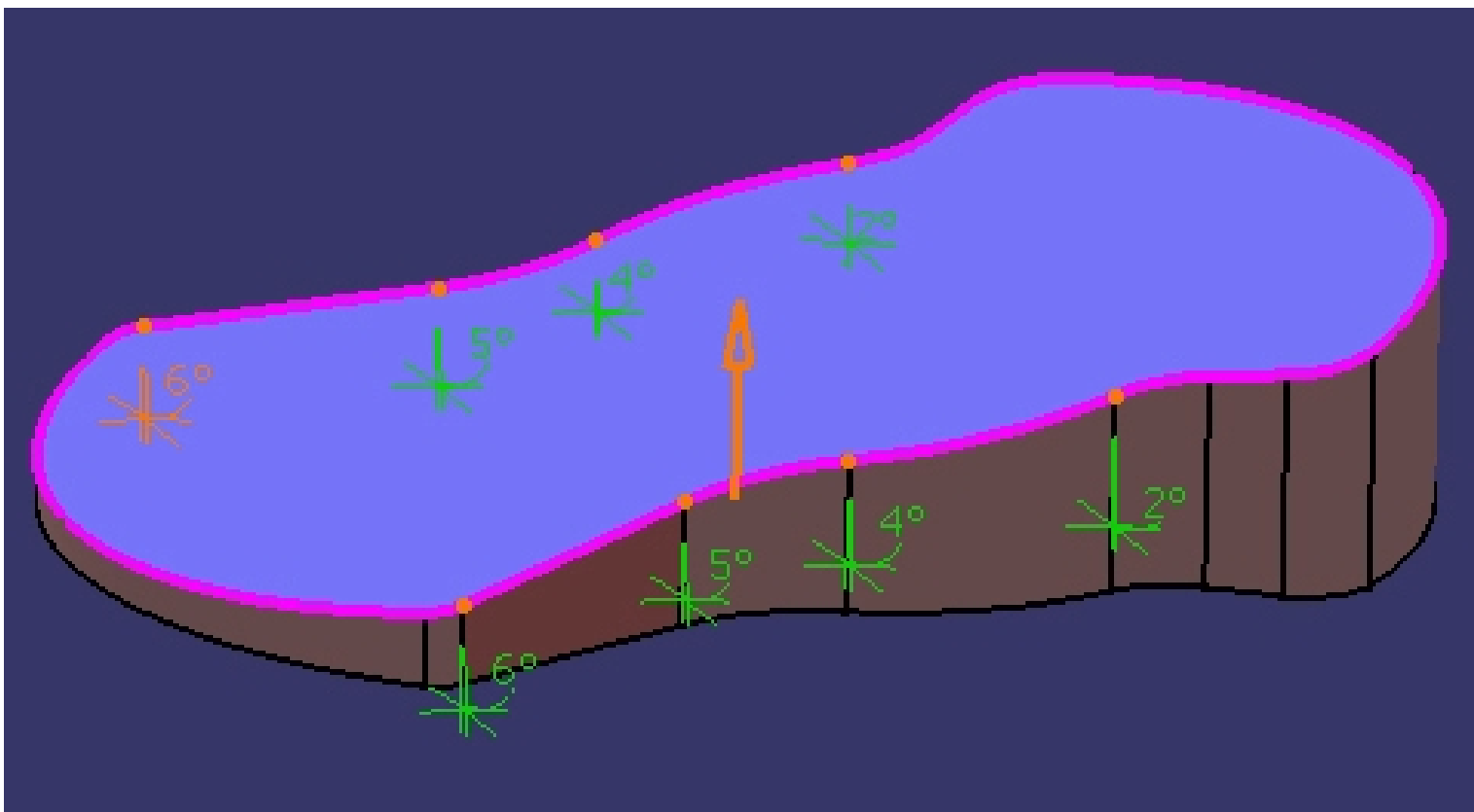
- **Congé arête.1 :** R 30 mm
- **Congé arête.2 :** R 14 mm
- **Congé arête.3 :** R 10 mm
- **Congé arête.4 :** R 5 mm





Dépouille variable

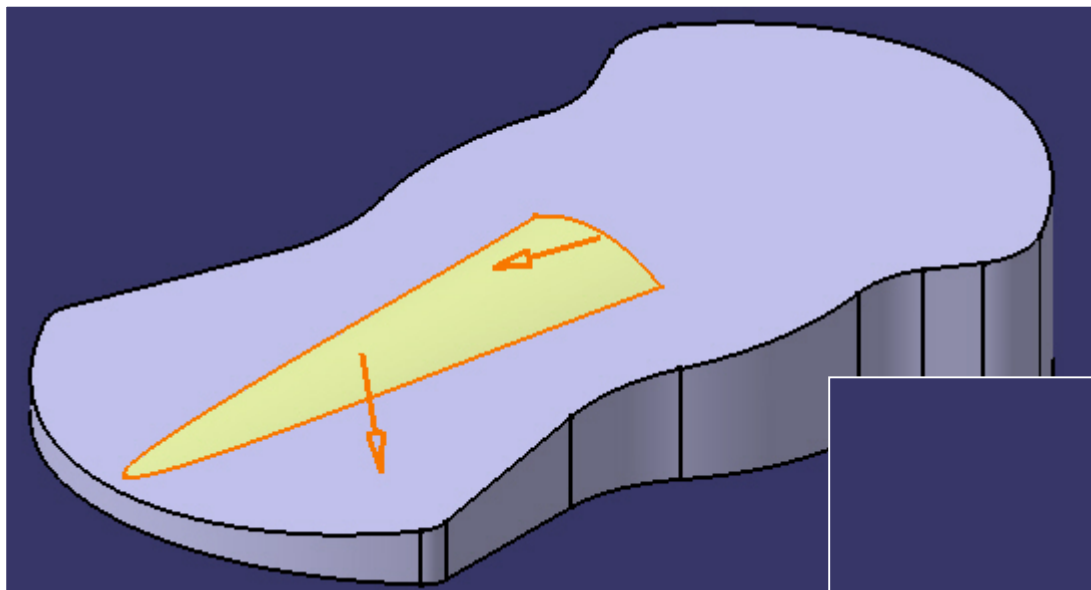
Définir une dépouille variable avec 8 sommets et une direction d'extraction perpendiculaire à la Face du dessous:



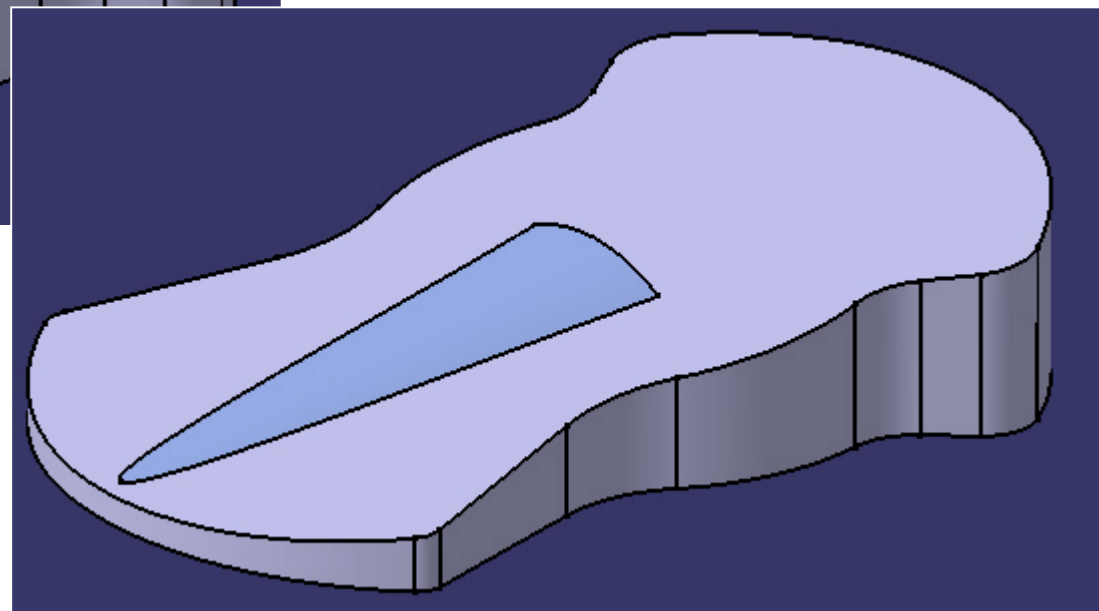


Surface de couture

1. Créer la couture avec la surface « **Surface couture.1** ».



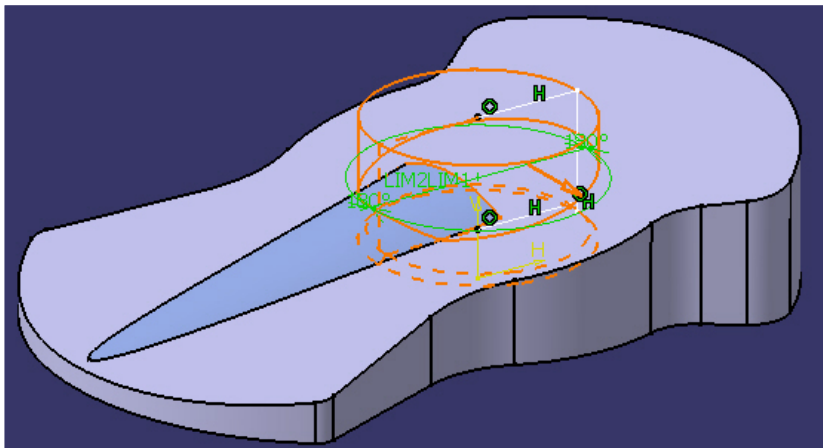
2. Cacher la surface « **Surface couture.1** ».



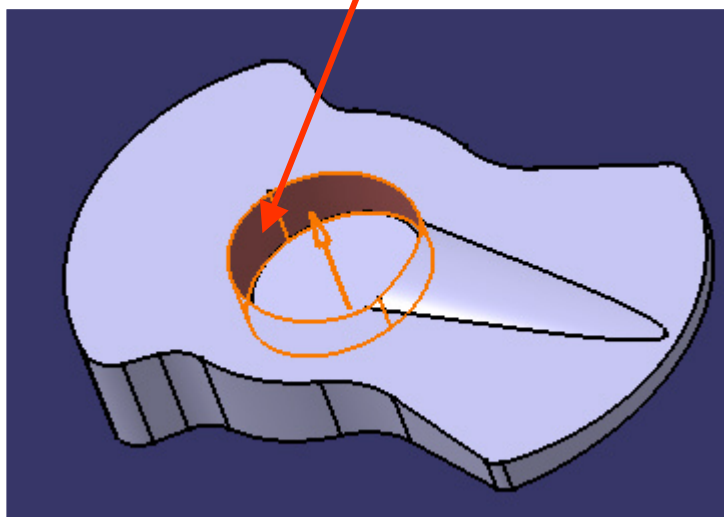


Évidement de la coque

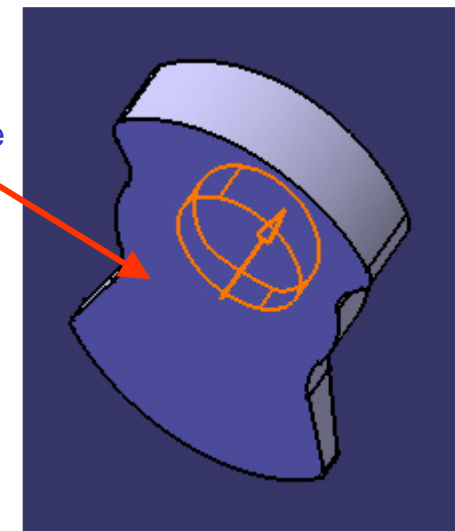
1. Réaliser une gorge à partir de l'esquisse « **Évidement.2** ».



2. Créer une dépouille sur la gorge avec une valeur de 5° (direction de dépouille perpendiculaire à l'élément neutre).



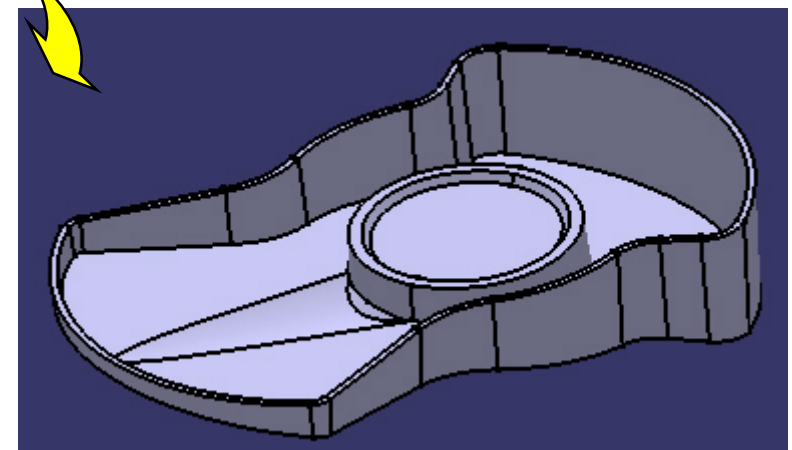
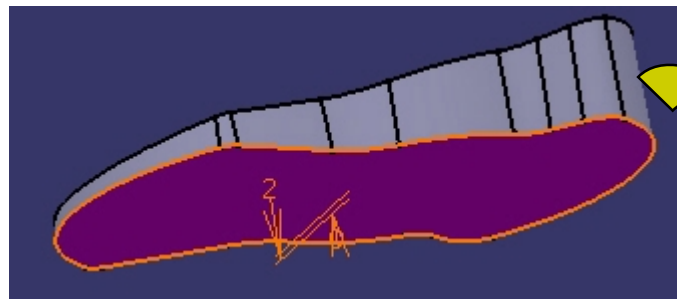
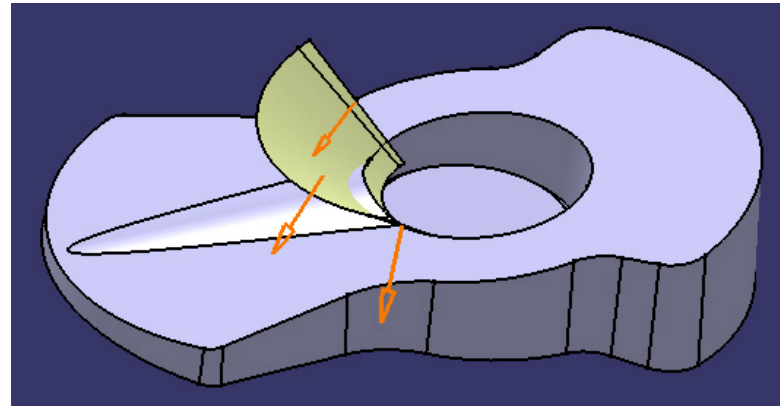
Élément neutre





Découpe du bossage et de la coque

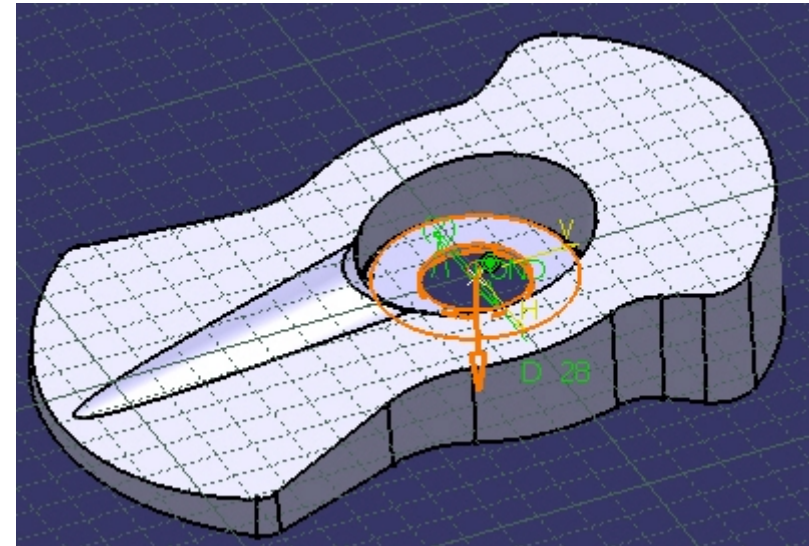
1. Afficher la surface « **Surface coupe.2** ».
2. Réaliser une coupe de la pièce par la surface « **Surface coupe.2** ».
3. Créer une coque de 2mm.





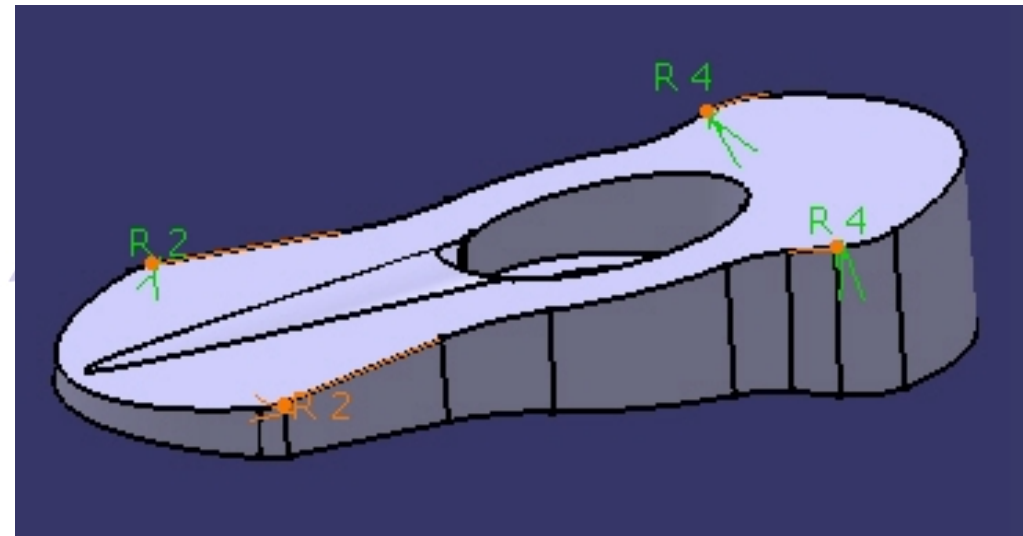
Emplacement de la poignée et congé

1. Réaliser un trou de diamètre 28 mm en le centrant sur la partie supérieure de la gorge (sélectionner l'arrête de la gorge puis la face et cliquer sur l'icône ).



2. Réaliser le congé de raccordement variable suivant avec une variation linéaire .

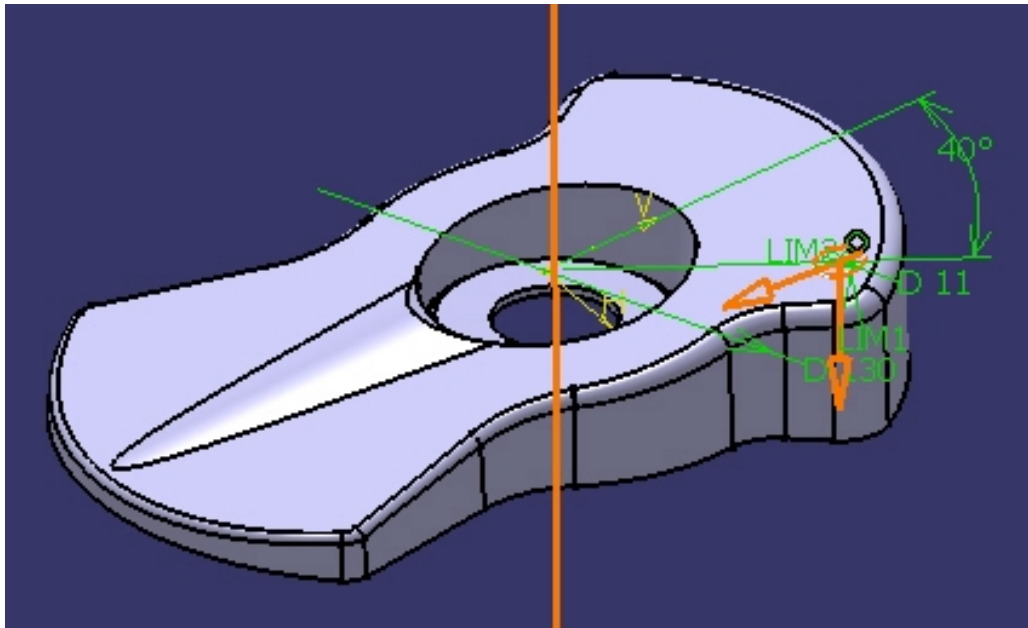
Sélectionner les 4 sommets suivant avec des valeurs de 2 et 4 mm:



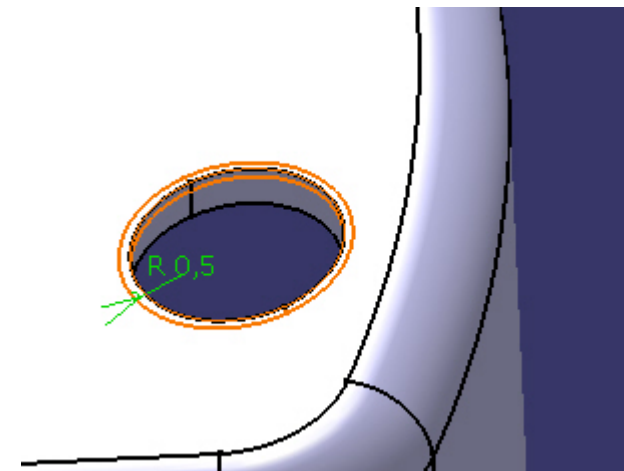


Passages des touches

1. Créer une poche à partir de l'esquisse « **Passage touche avant.5** »
Direction de la poche : Sélectionner l'axe de la gorge



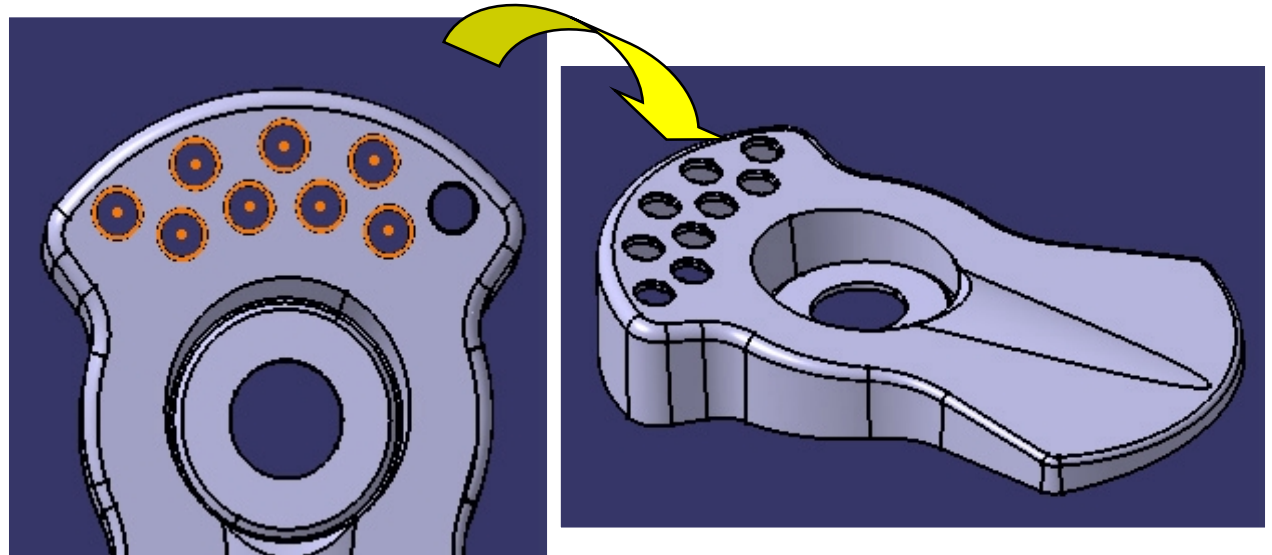
2. Créer un congé de 0,5 mm sur l'arête supérieure du trou créé précédemment.



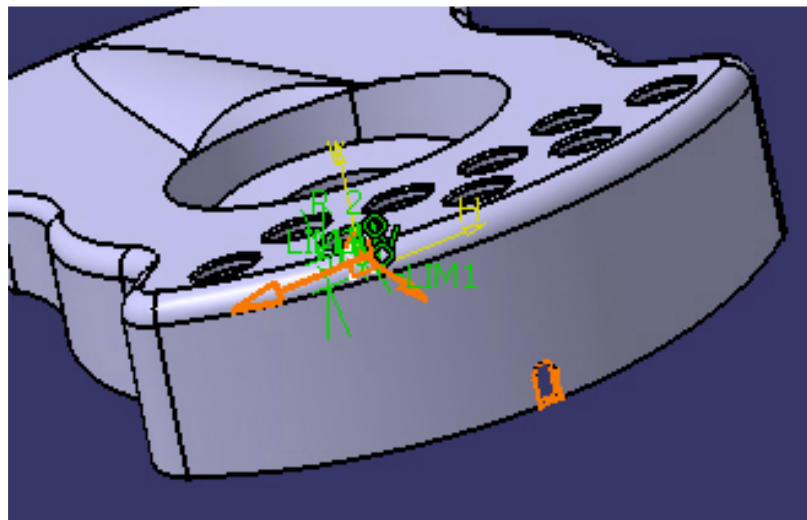


Passages des touches

1. Sélectionner la poche puis le congé,
2. Cliquer sur 
3. Choisir l'esquisse « **Repetition** » pour le positionnement.



4. Créer une poche à partir de l'esquisse « **Passage cable.** » :





Notes personnelles :



Exercice 2 : Caméscope Hybride

Objectif :

Réaliser un solide à partir de surfaces.

Connaissances nécessaires:

- *En conception:*



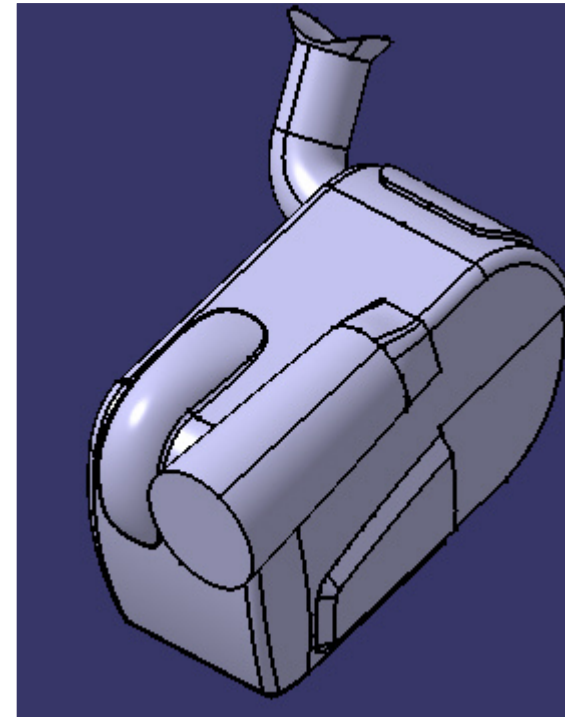
- Remplissage
- Coupe
- Couture
- Surface épaisse

- *En surfacique:*



- Projection
- Remplissage



CAMESCOPE

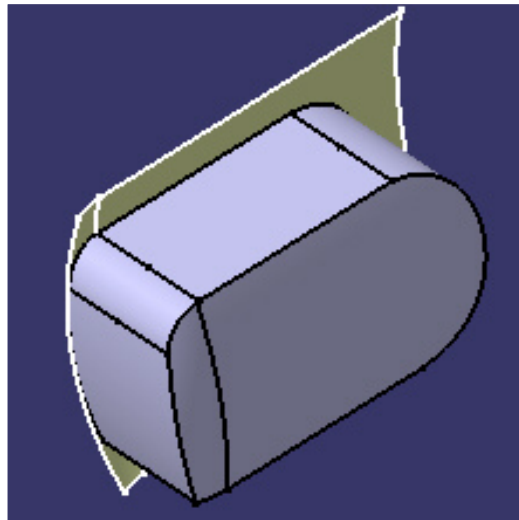
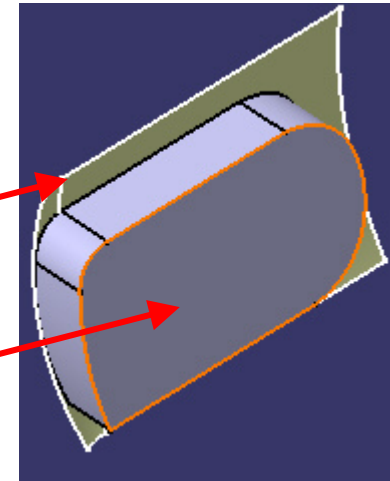


**30
mn**



Extrusion jusqu'à une surface

- Ouvrir la pièce : **Camescope_hybride-debut.CATPart**
- Réaliser l'extrusion d'**Esquisse.base** jusqu'à **Surface.extrusion**. 
- Faire une symétrie  de l'extrusion par rapport à cette face.

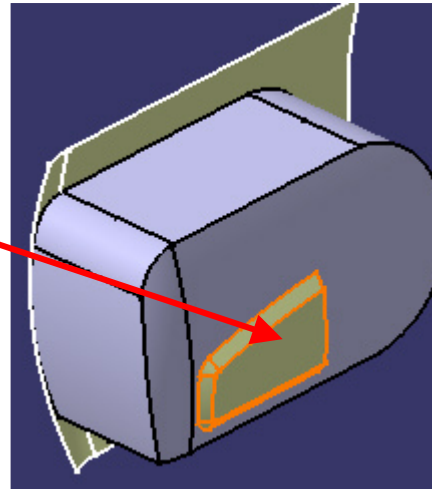




Remplissage



- Montrer la surface de remplissage

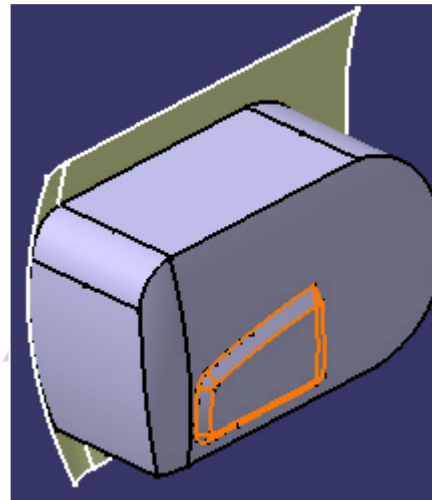


- Remplir cette surface



,

- Cacher cette surface

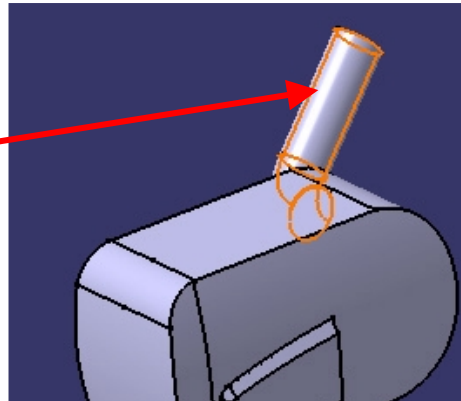




Coupe



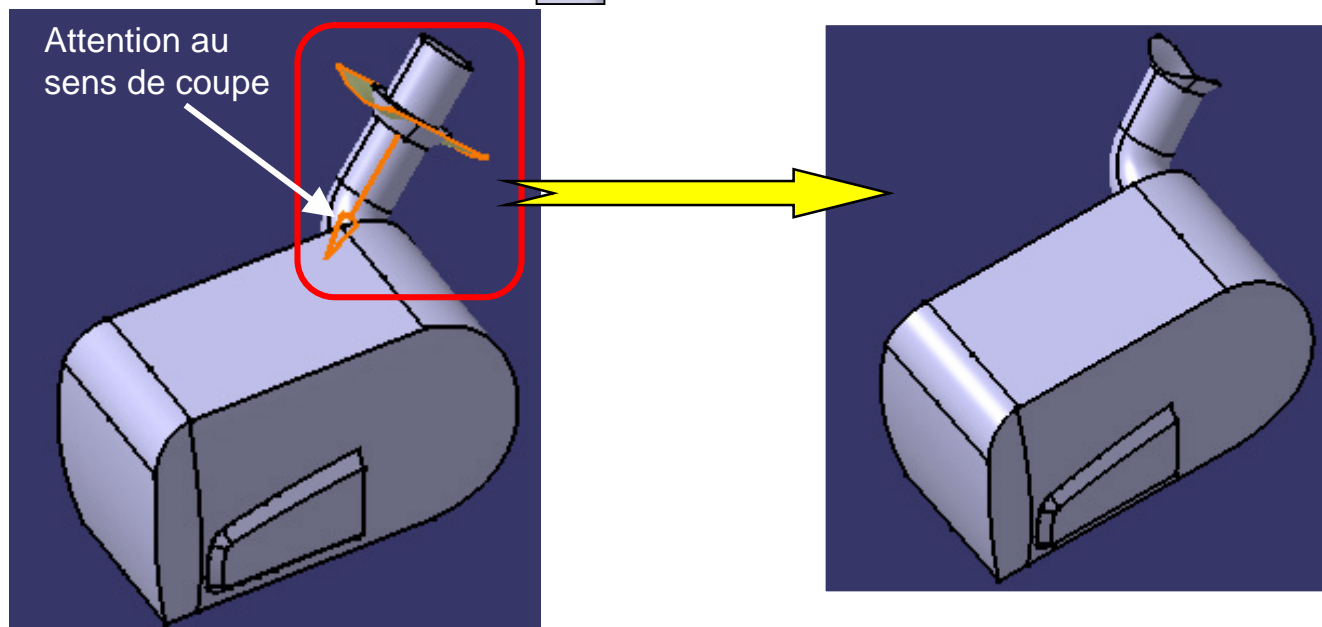
- Créer une nervure:
 - Profil : Courbe.1
 - Courbe guide : Courbe.2



- Créer la révolution d'*Esquisse revolution*



- Couper cette nervure par *surface.coupe*.

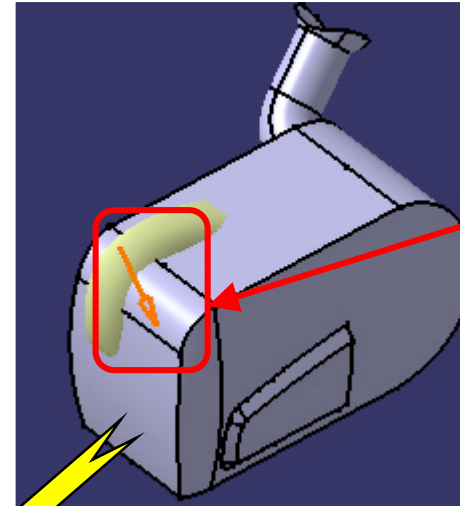




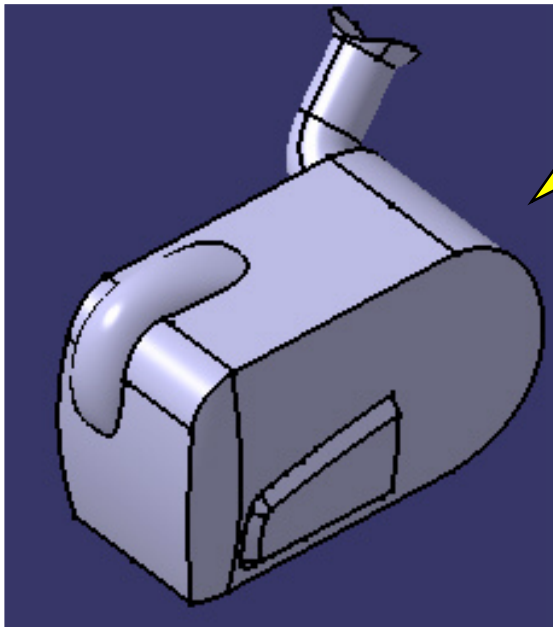
Couture



- Montrer **Surface.couture** 
- Créer une couture avec l'option intersection à partir de **Surface.couture** 
- Cacher **Surface.couture** 



Orientation vers
l'intérieur





Surface épaisse

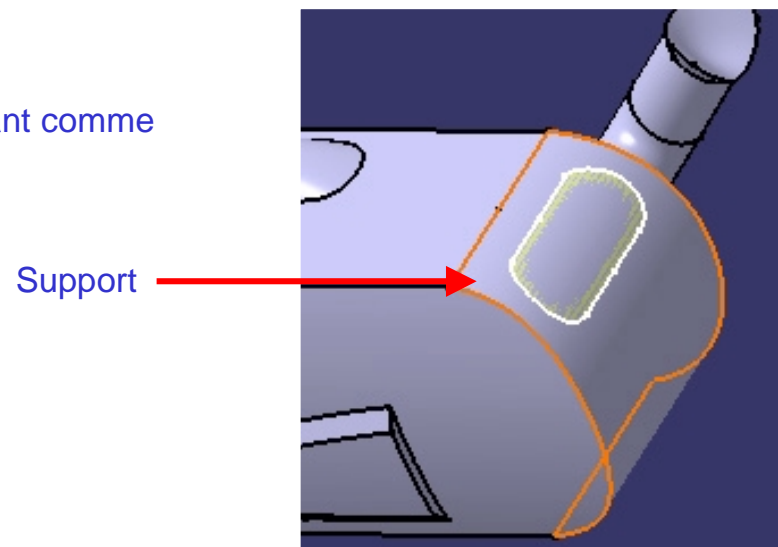
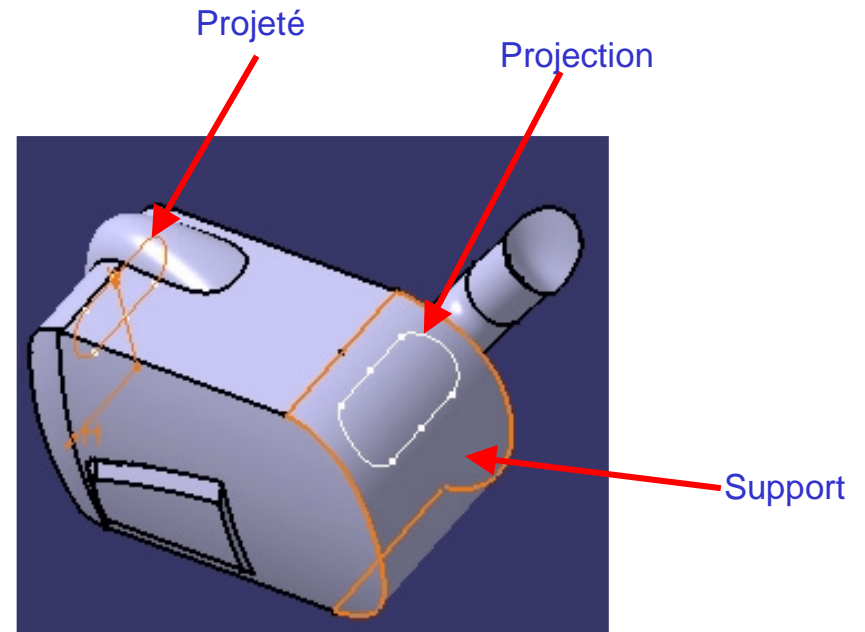


- Projeter **Esquisse.touche** sur la surface indiquée :



- Direction : Axe X (clic droit)
- Décocher l'option *Solution la plus proche*

- Remplir la courbe projetée  en sélectionnant comme surface support la surface de projection.

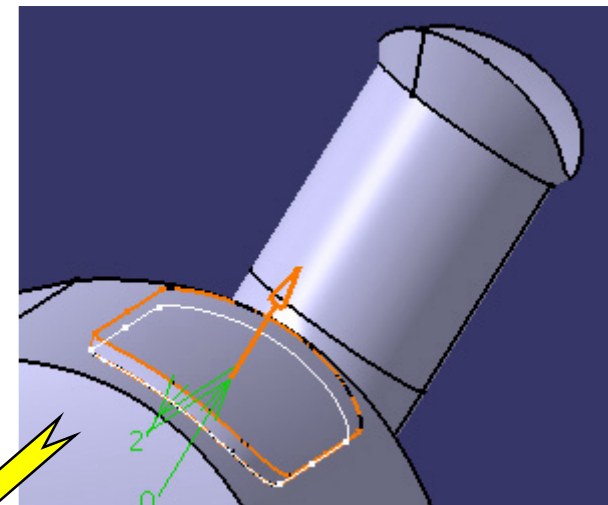
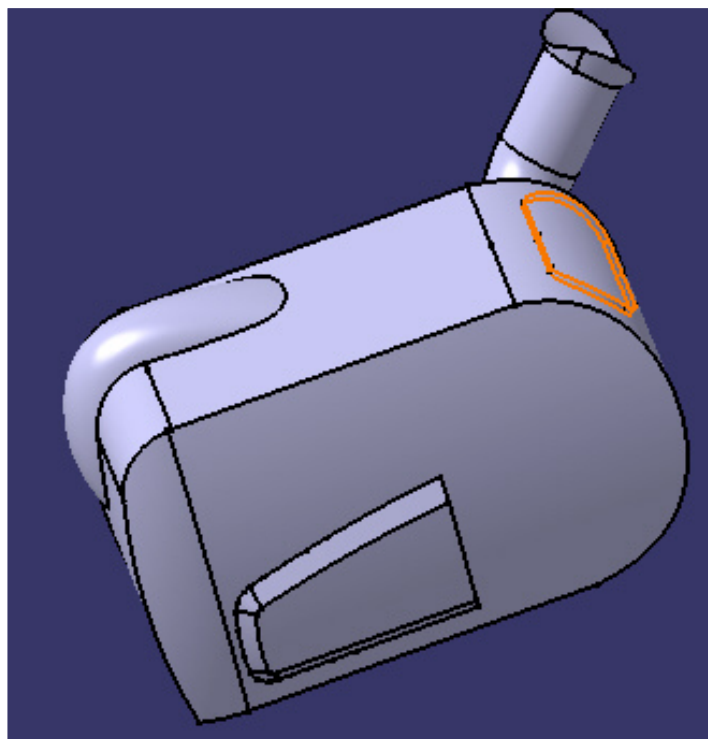




Surface épaisse



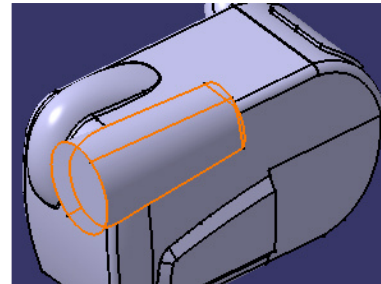
- Créer une surface épaisse de 2 mm du remplissage précédent



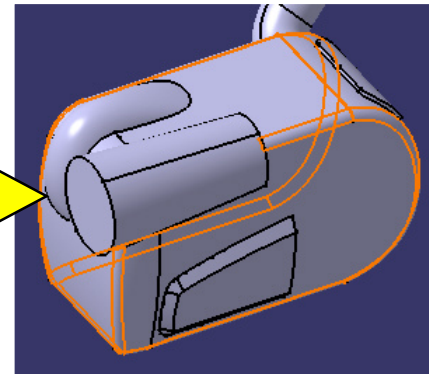
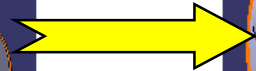
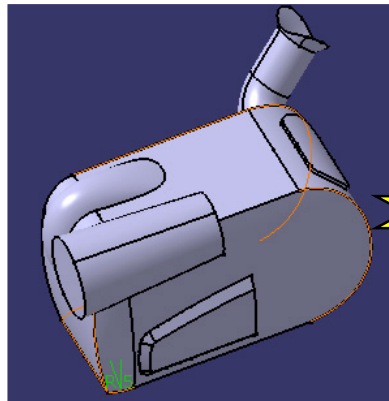


Révolution et congés

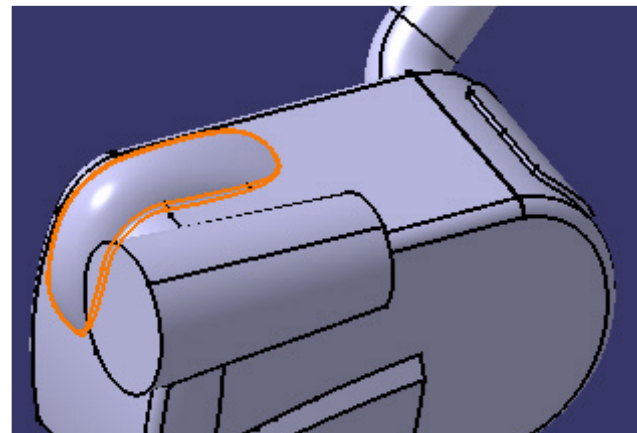
- Faire une révolution à partir de **Esquisse.objectif**



- Faire un congé de 5 mm sur les arêtes suivantes



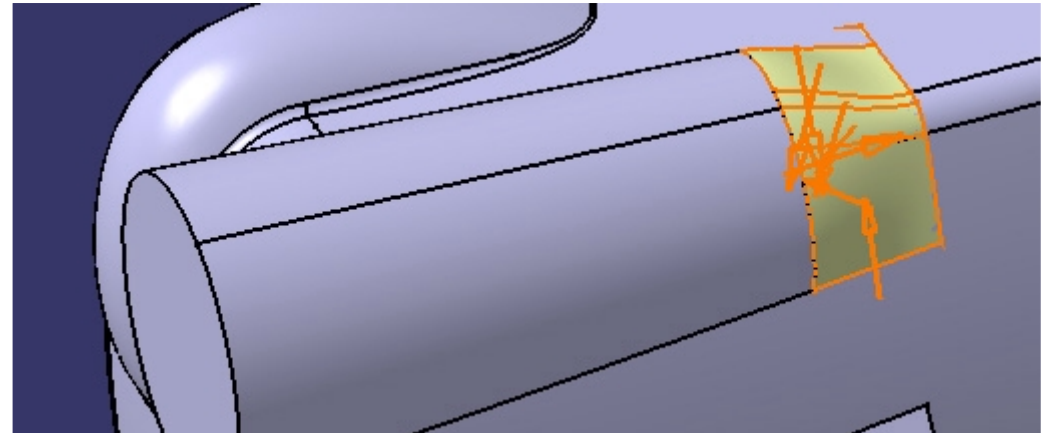
- Faire un congé de 2 mm sur l'arête suivante



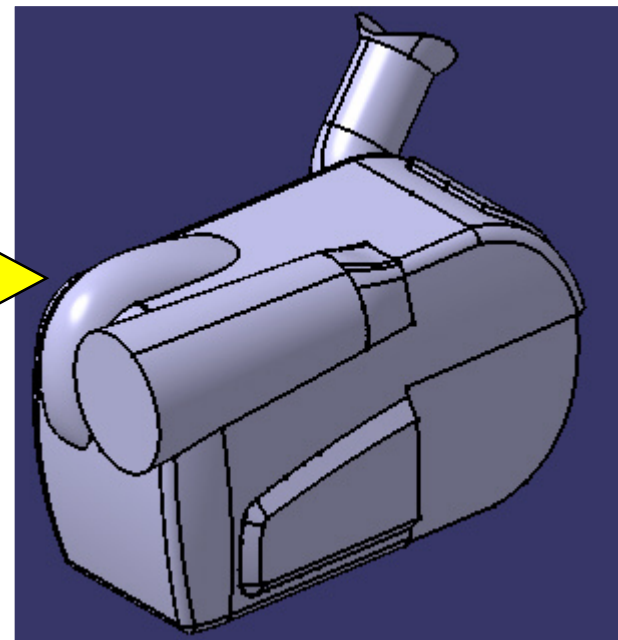
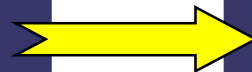
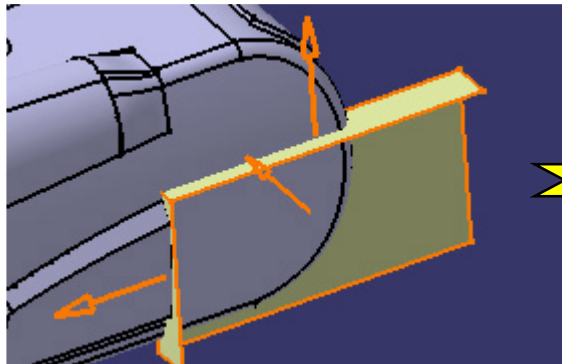


Couture et coupe

- Faire une couture avec l'option intersection à partir de **Surface.couture2**



- Faire une coupe par **Surface.coupe2**





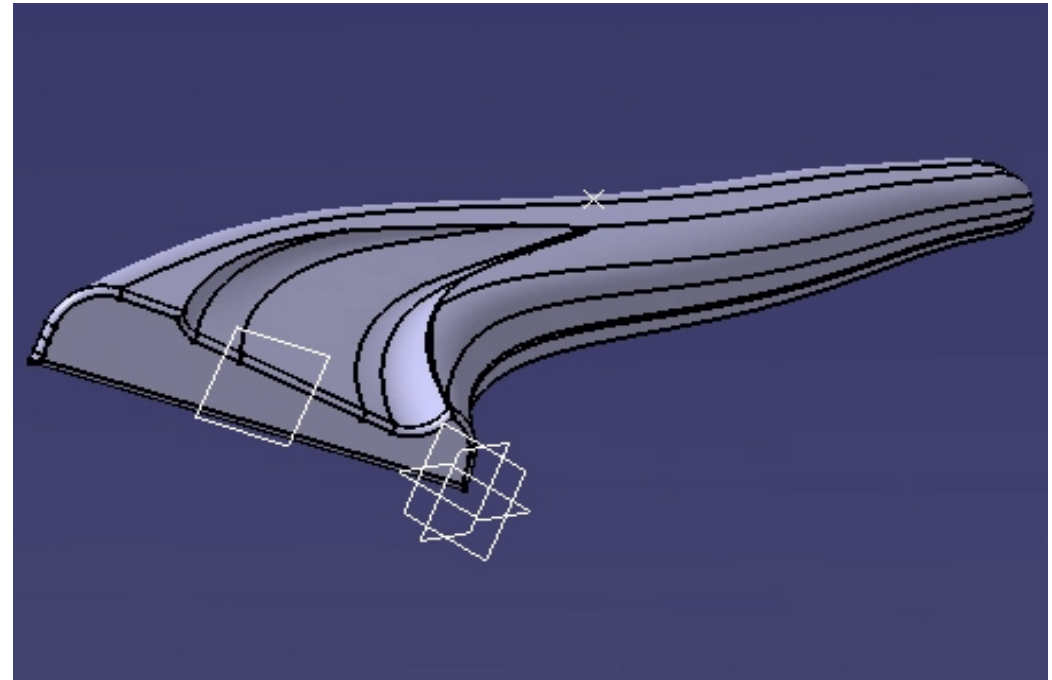
Notes personnelles



Exercice 3

- Outils d'Esquisse
- Features :
 - Lissage
 - Lissage en retrait
 - Congés

PROTHESE



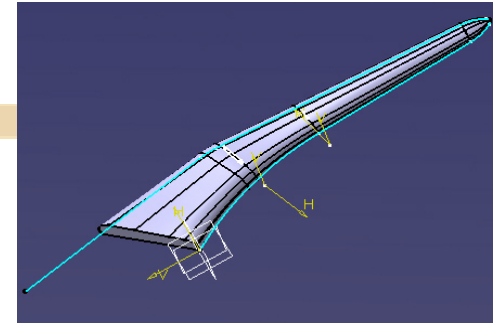
**45
mn**



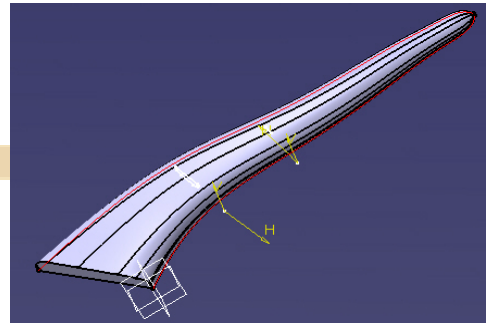
Synoptique



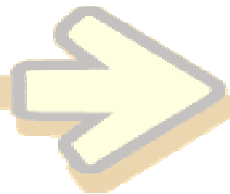
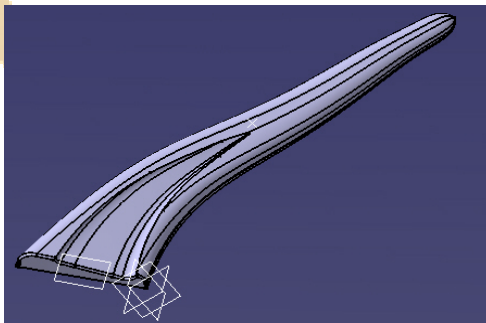
Etape 1



Etape 2



Etape 3

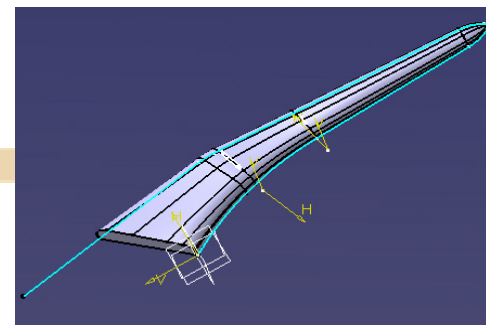




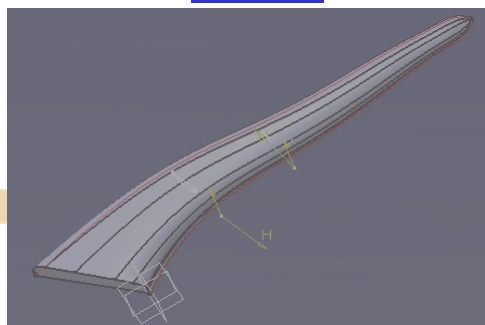
Etape 1



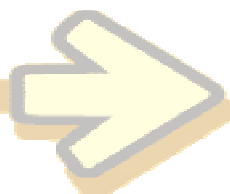
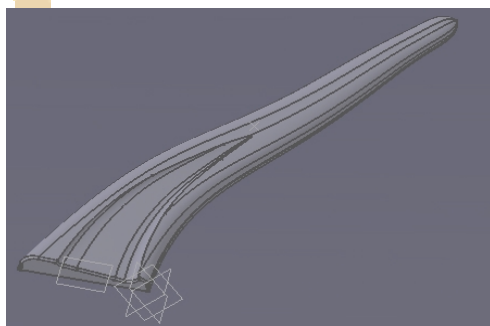
Etape 1



Etape 2



Etape 3





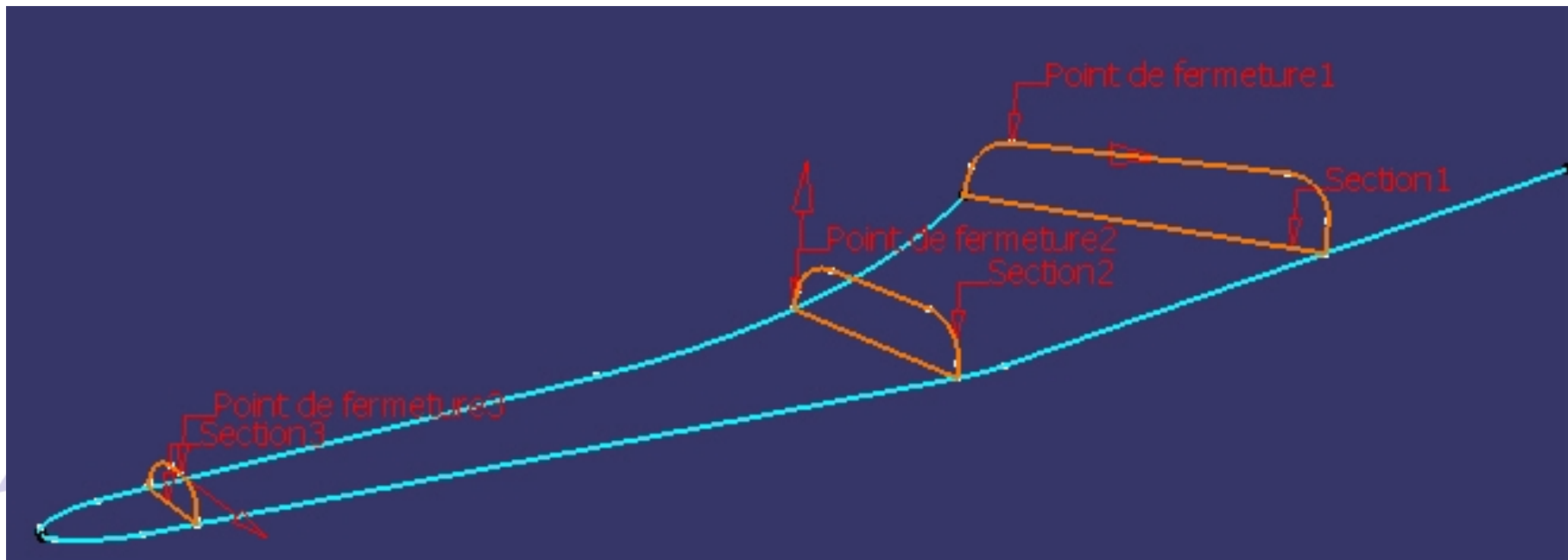
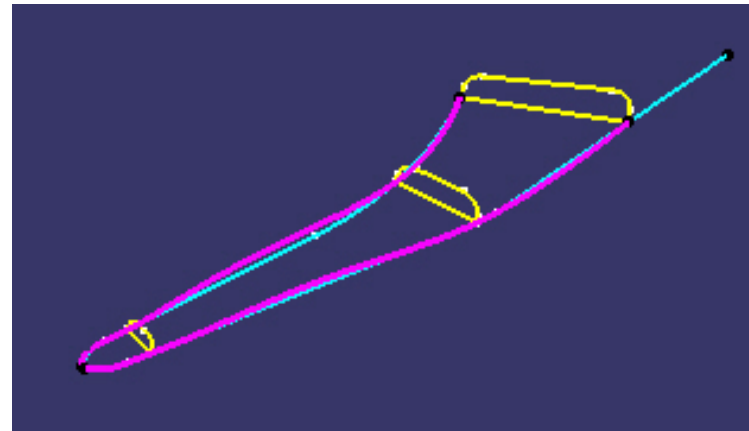
Etape 1

- Ouvrir le fichier **prothese-debut.CATPart**

- Définition du lissage:



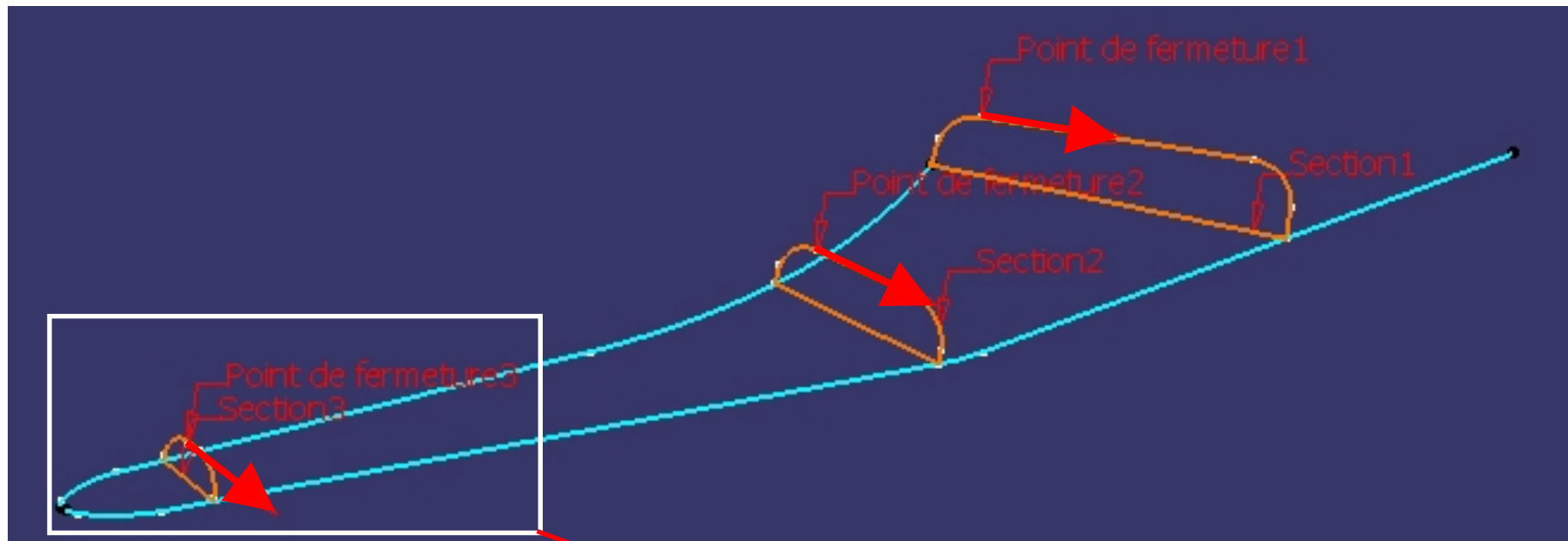
- 1) Sélectionner les 3 sections (**Esquisse.1**, **Esquisse.2** et **Esquisse.3**)





Etape 1

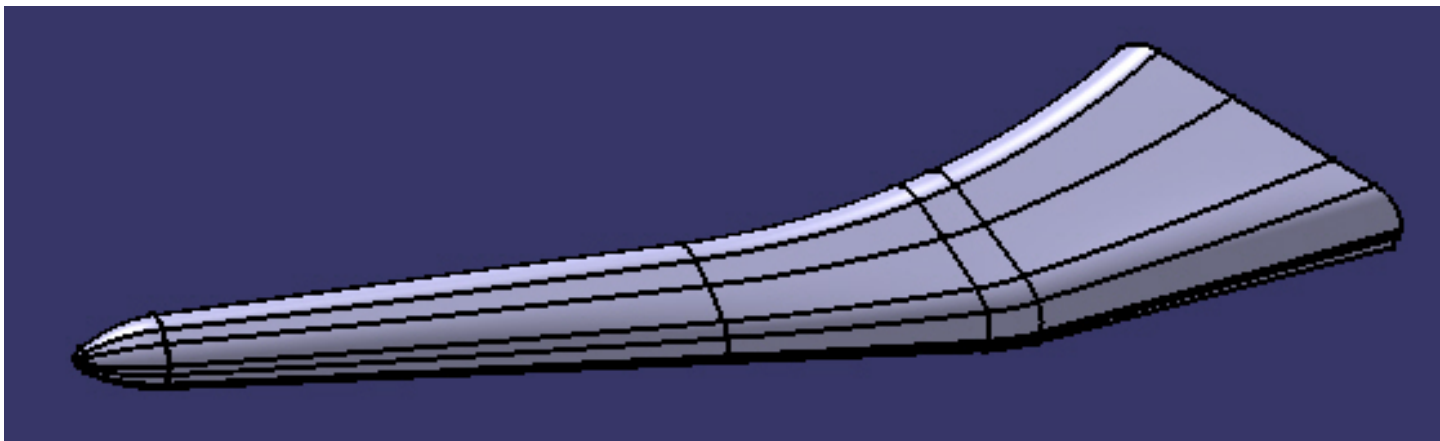
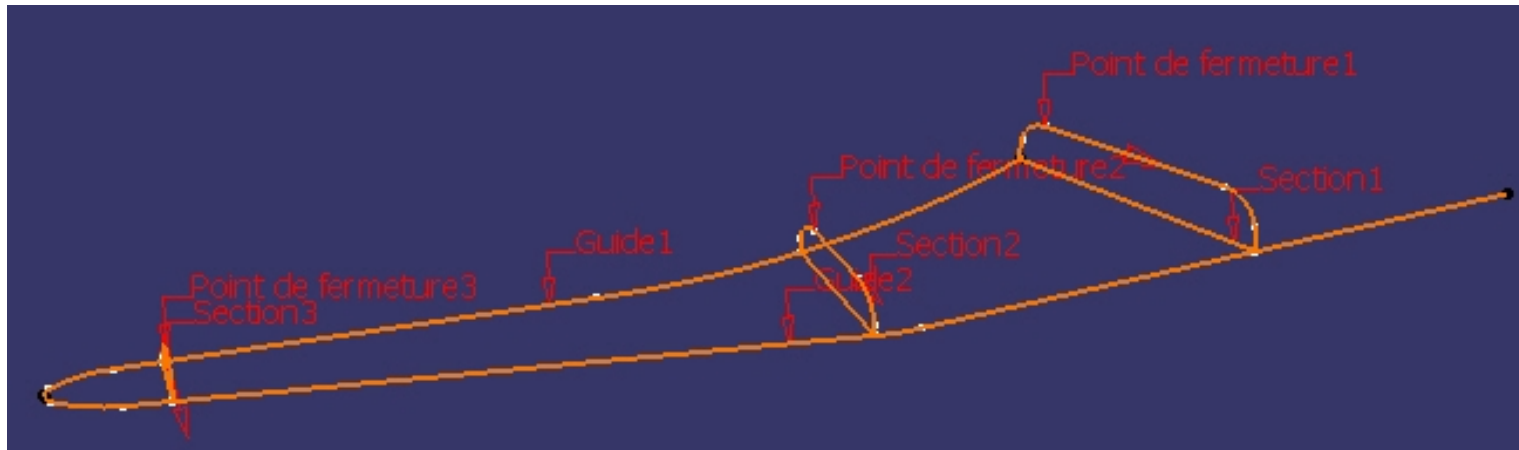
- 2) Redéfinir les points de fermeture :





Etape 1

- 3) Sélectionner les guides (**Esquisse.4** et **Esquisse.5**), décocher les options de relimitation par les sections limites et définir un couplage par **Ratio** puis valider:

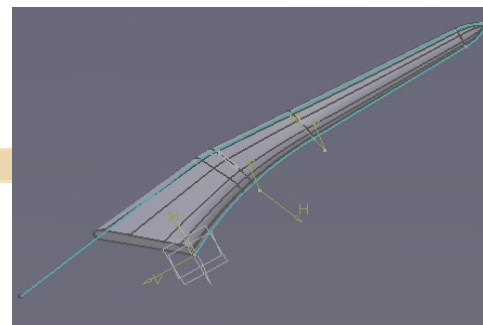




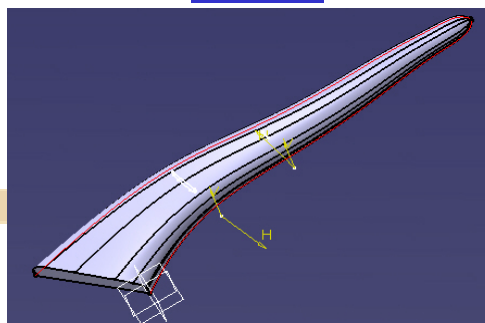
Etape 2



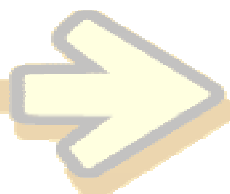
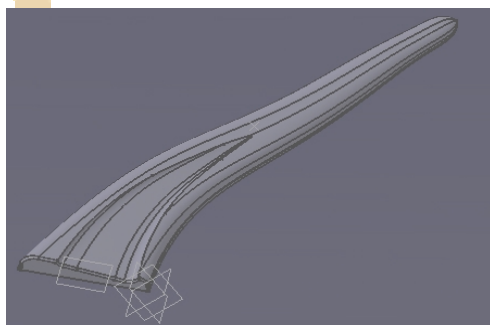
Etape 1



Etape 2



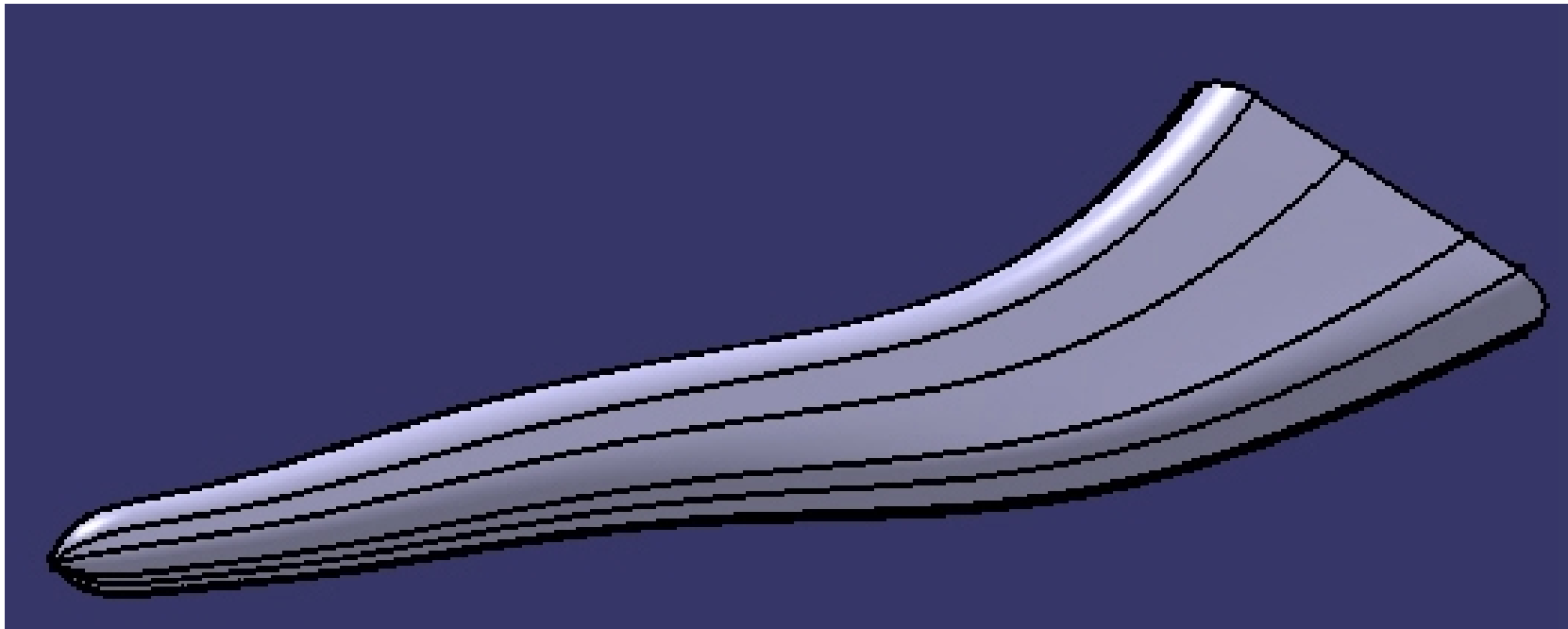
Etape 3





Etape 2

- Editer la surface guidée et remplacer les guides existants par **Spline.1** et **Spline.2** en conservant les mêmes options et constater la différence de forme:

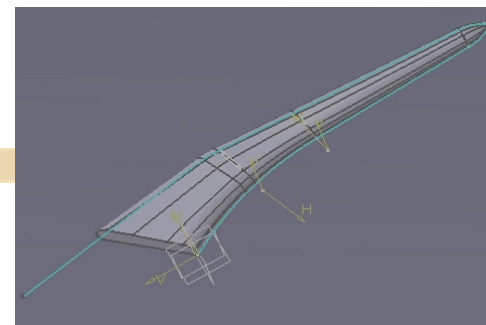




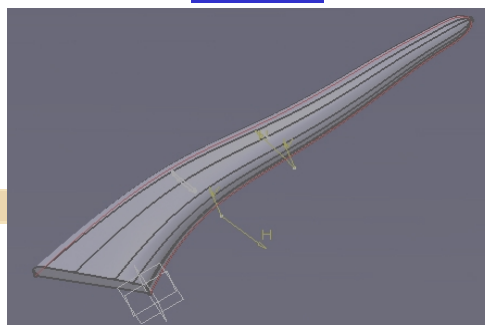
Etape 3



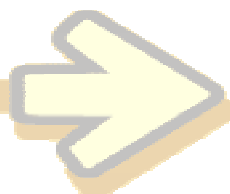
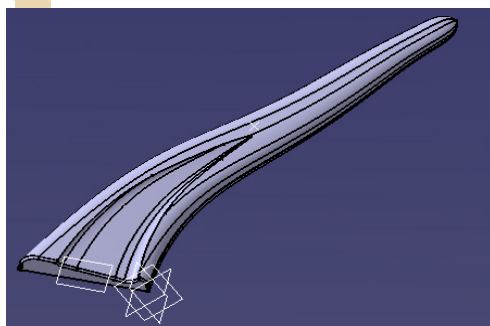
Etape 1



Etape 2



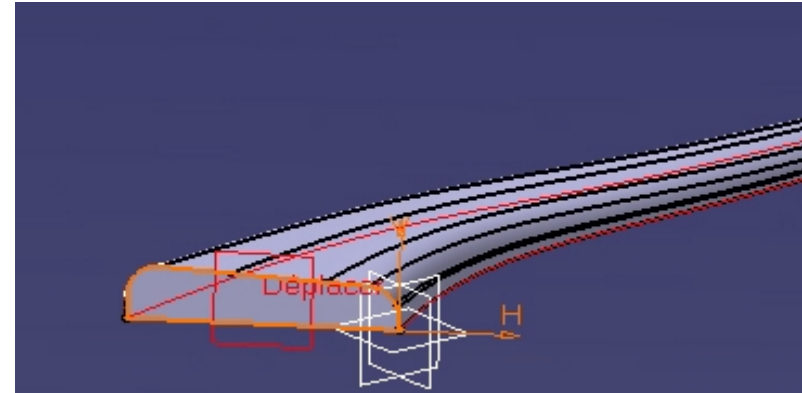
Etape 3





Etape 3

- Définir un plan (type: passant par une courbe plane) passant par **Esquisse.1** :



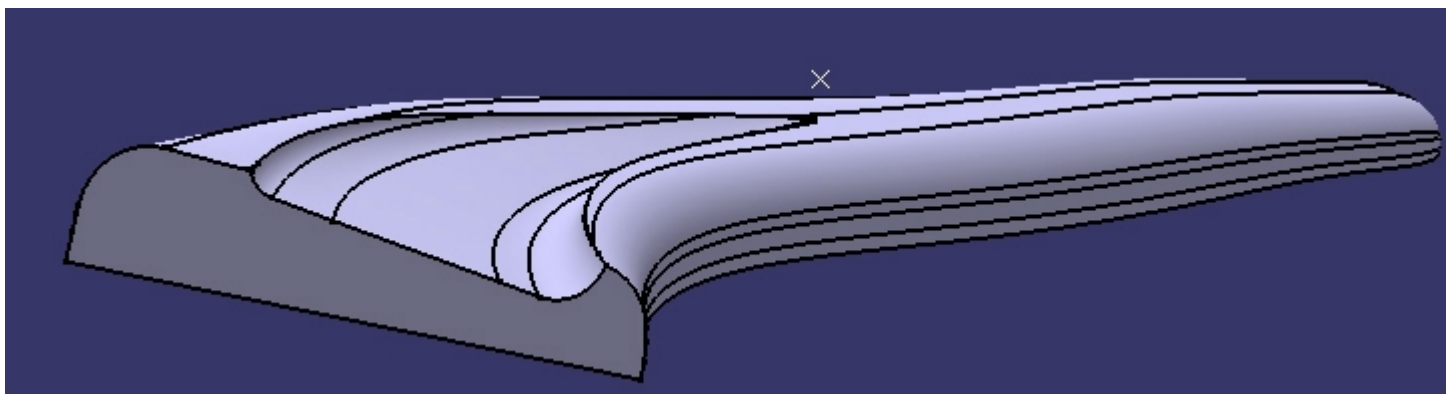
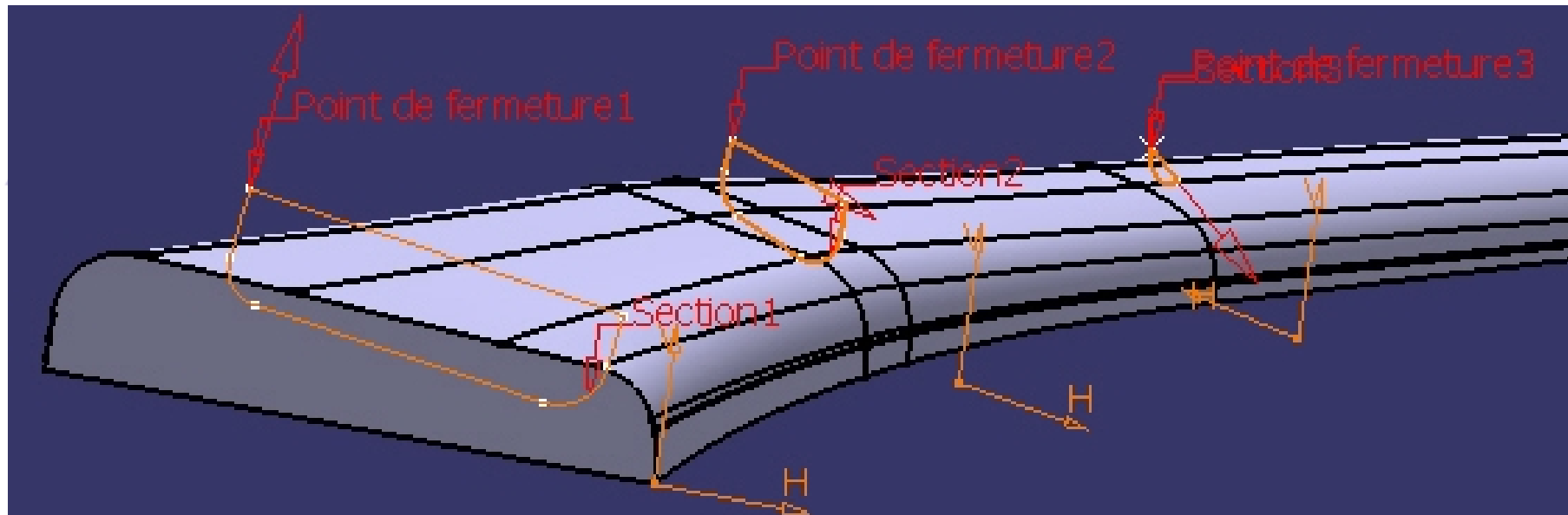
- Réaliser l'esquisse suivante sur ce plan :





Etape 3

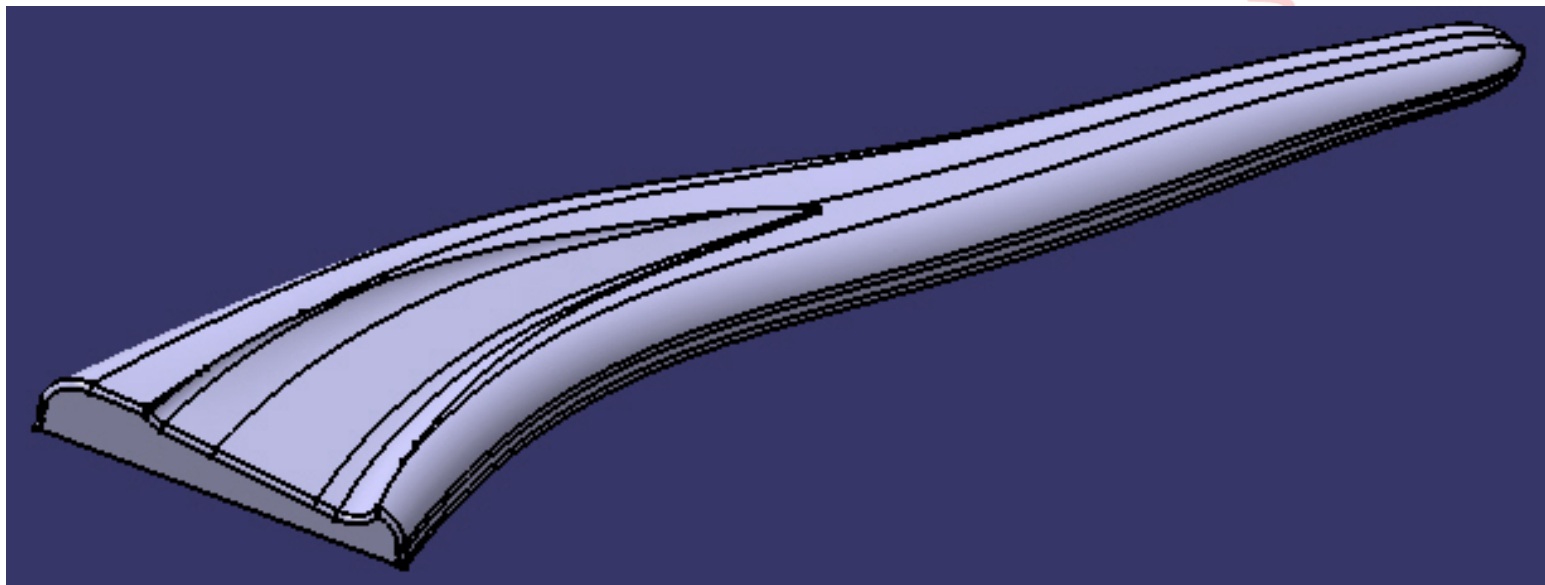
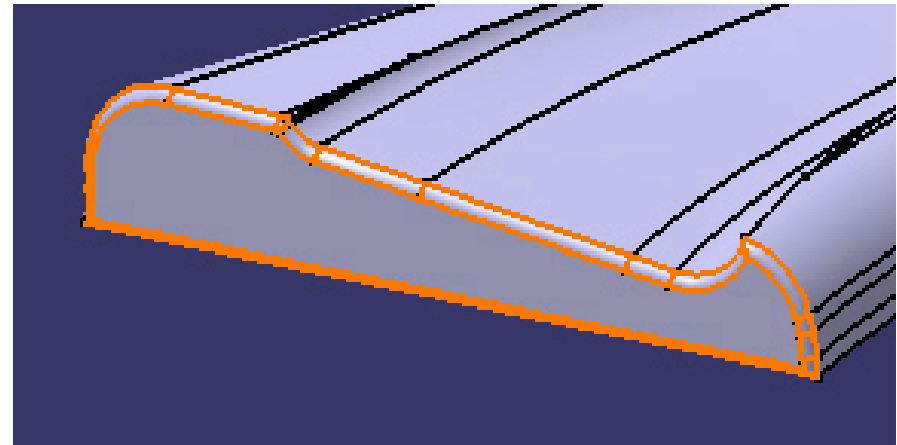
- Sélectionner les sections (**Esquisse.8**, **Esquisse.7** et **Esquisse.6**) et définir les points de fermeture suivants pour réaliser un lissage en retrait avec un couplage par ratio :





Etape 3

- Définir un congé d'arête de 0.5 mm sur la face ci-dessous:





Notes personnelles



Exercice 4

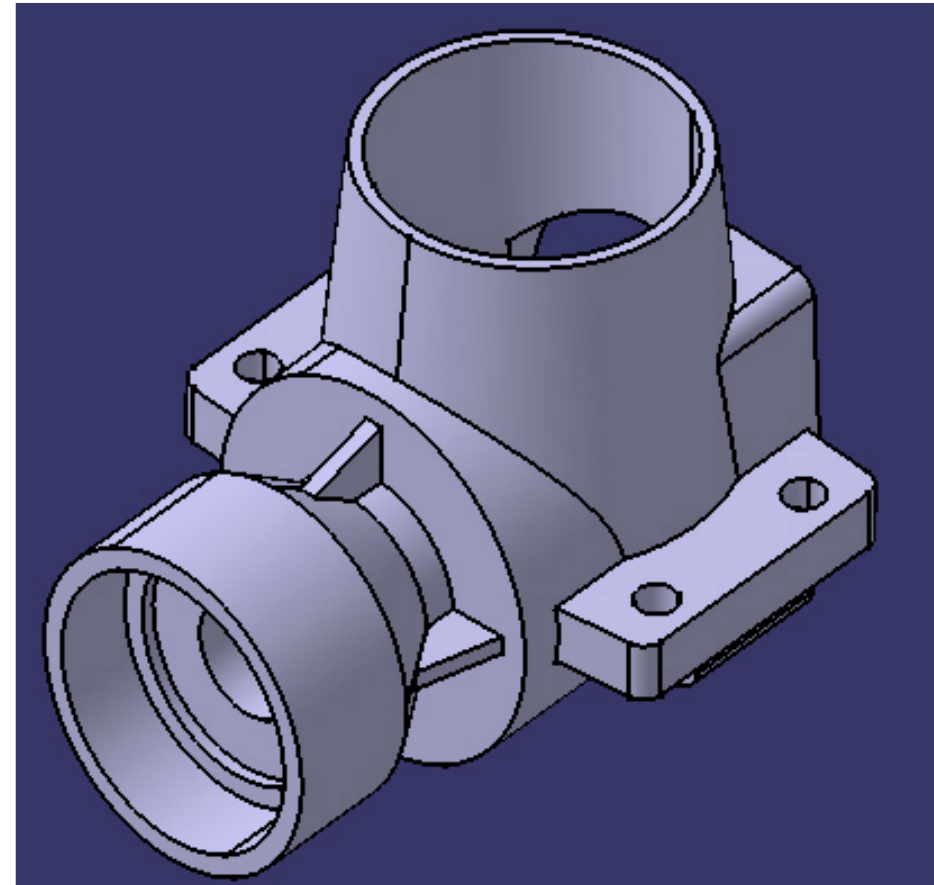
CARTER

- Objectif :

- Outils d'Esquisse

- Fonctions technologiques :



- Extrusion, Poche
- Révolution, Gorge
- Congé
- Raidisseur
- Dépouille
- Symétrie
- Répétitions
- Corps de pièce
- Opérations booléennes

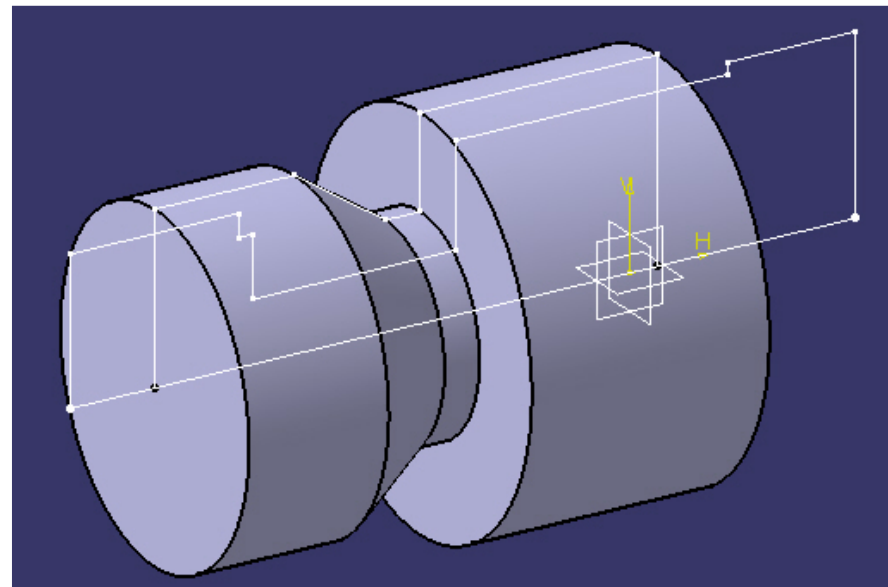
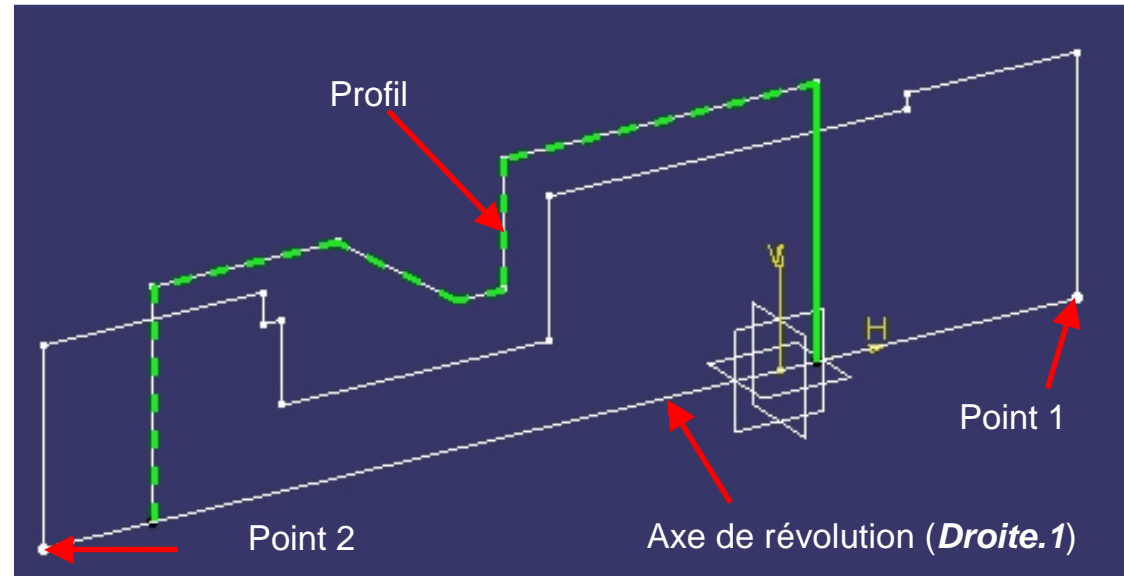


**60
mn**



Etape 1 :

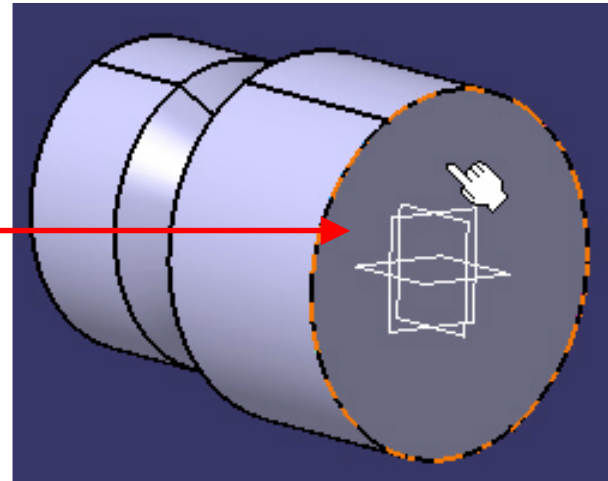
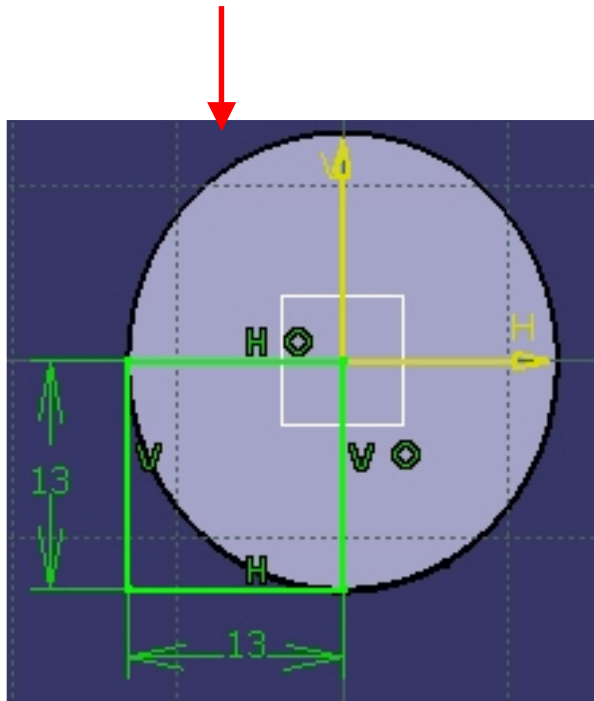
1. Ouvrir le Fichier **Carter-debut.CATPart**
2. Faire une droite 3D en cliquant sur  et en sélectionnant les deux points extrémités de l'esquisse.
3. Cliquer sur 
4. Sélectionner le profil dans l'**esquisse.1**.
5. Sélectionner la droite comme axe de révolution.
6. Réaliser une révolution de ce profil (0,360°).



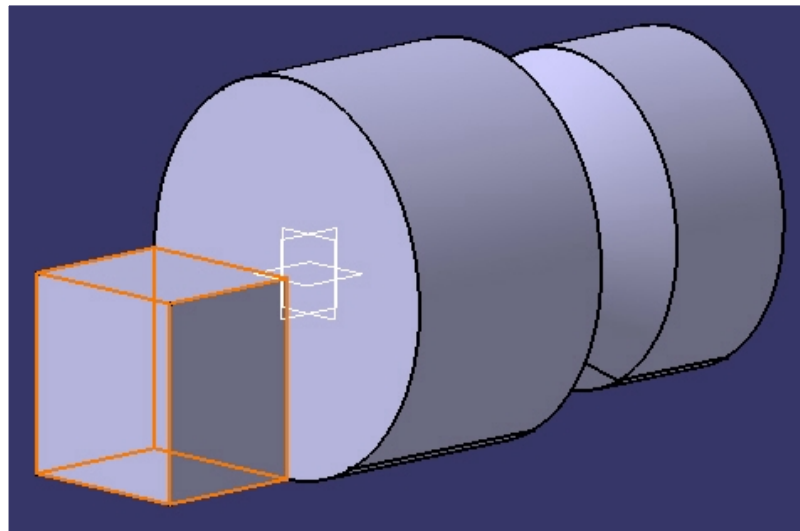


Etape 2 :

1. Insérer un corps de pièce
2. Réaliser l'esquisse suivante sur la face indiquée.



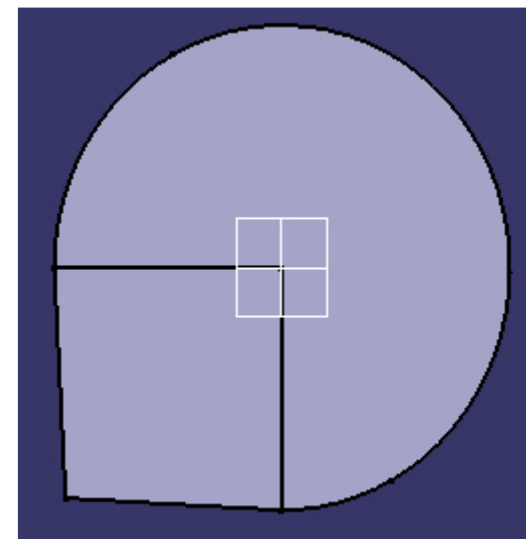
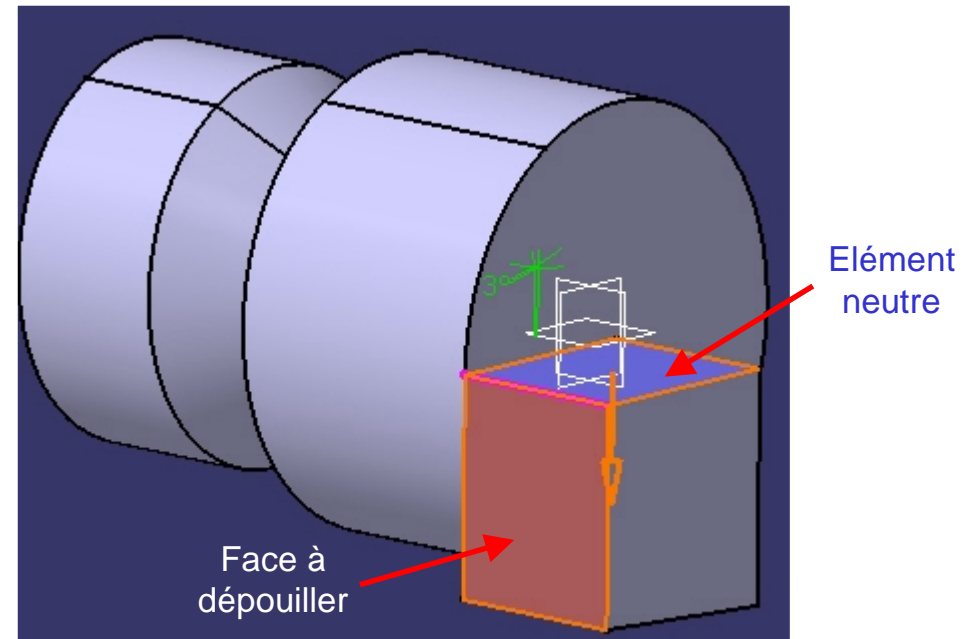
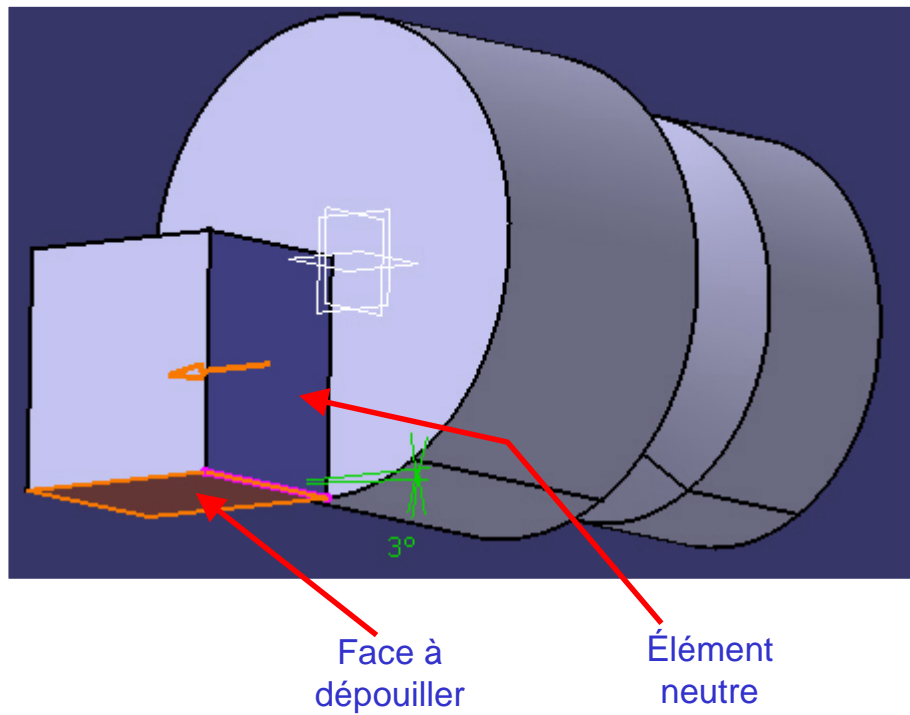
3. Extruder l'esquisse de 11mm.





Etape 3 :

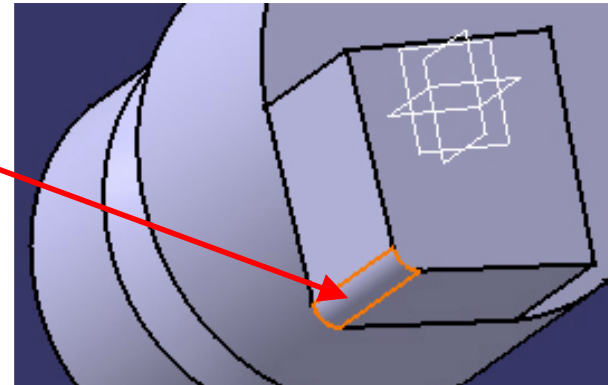
1. Réaliser les dépouilles de 3° suivantes :



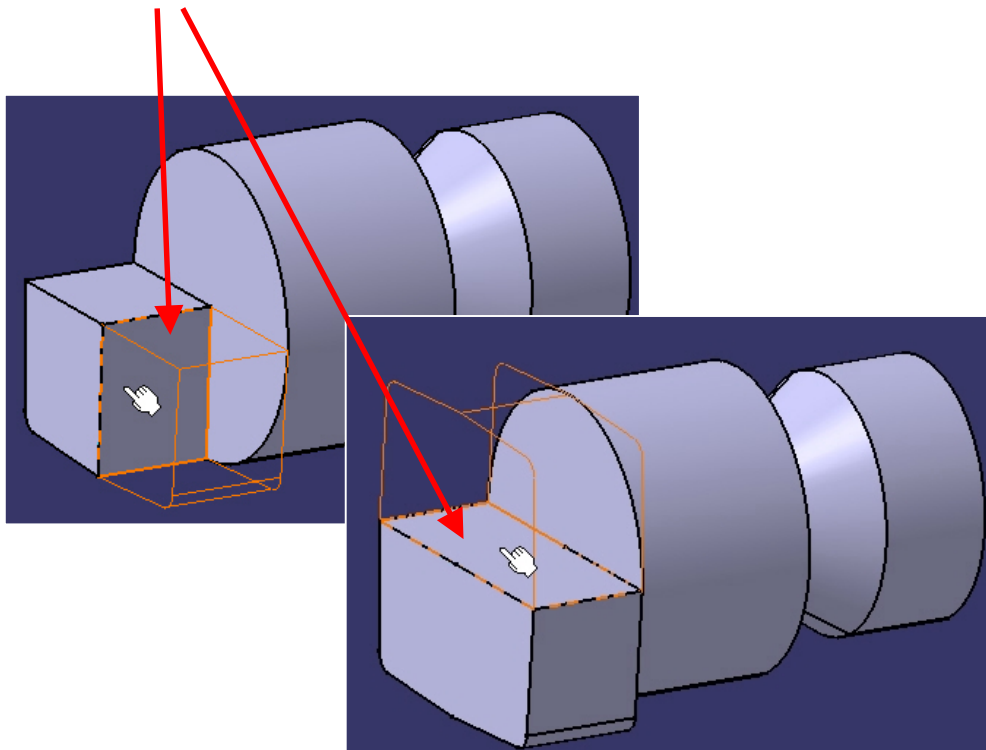


Etape 4 :

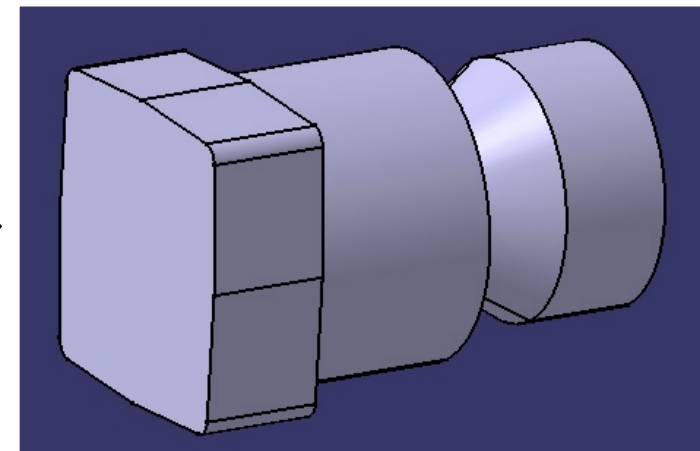
1. Réaliser un congé de 1.5mm sur l'arête indiquée



2. Réaliser 2 symétrie consécutives par rapport aux faces indiquées :



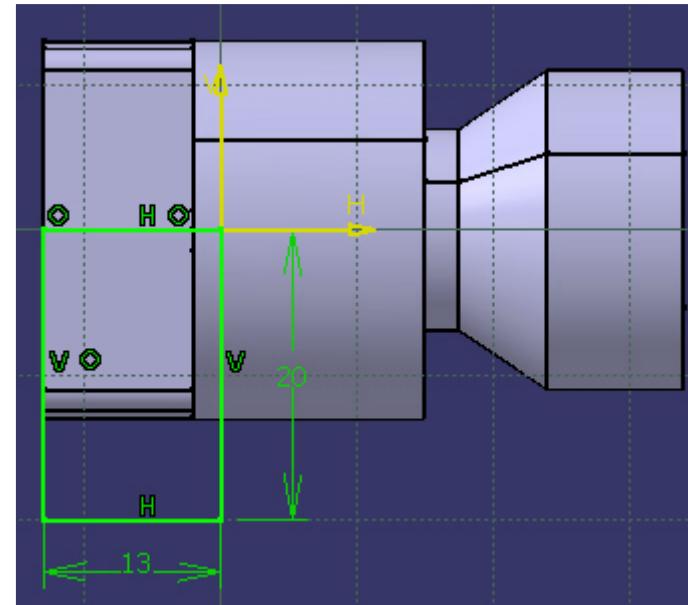
3. Assembler le corps de pièce au corps principal.



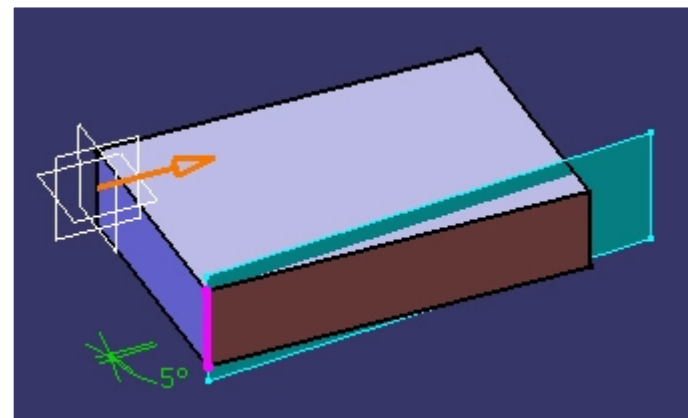


Etape 5 :

1. Insérer un Corps de pièce.
2. Réaliser l'**esquisse.3** sur le plan XY.
3. Extruder symétriquement l'esquisse de 2mm suivant Z.
4. Cacher le corps de pièce principal.



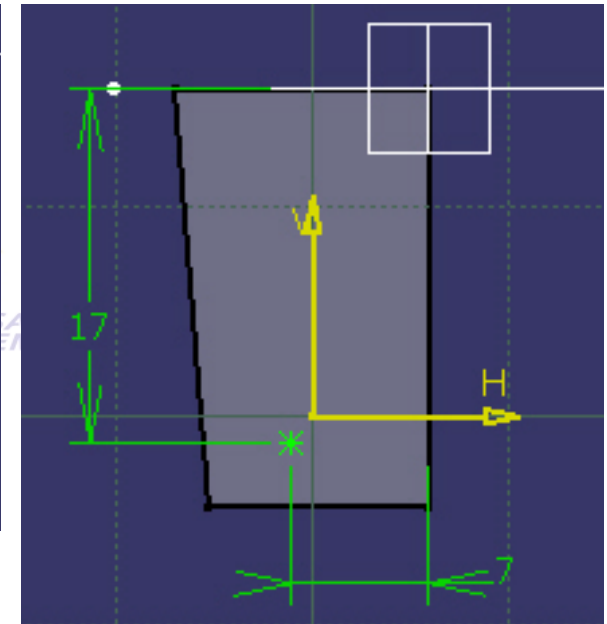
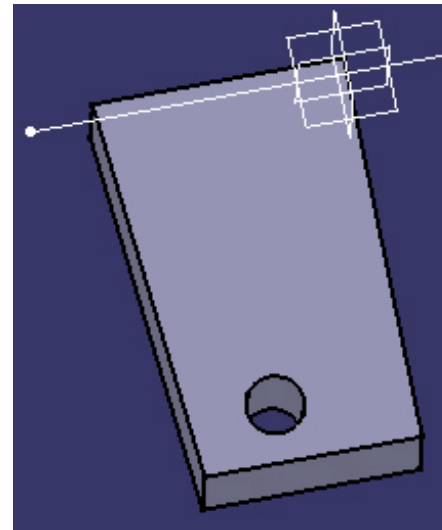
5. Réaliser une dépouille de 5° comme indiqué.



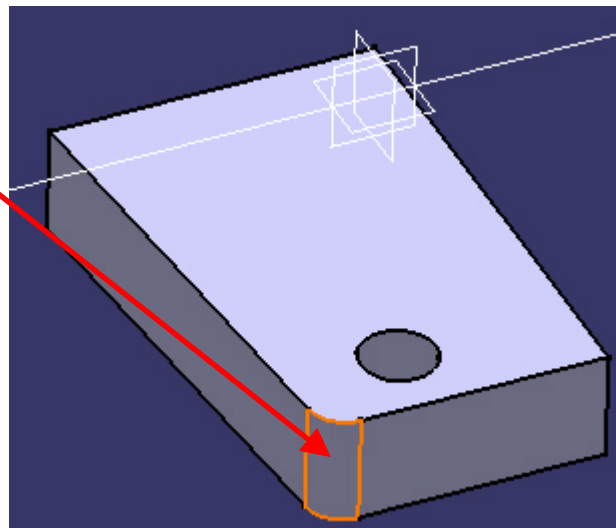


Etape 6

1. Réaliser un trou (diamètre 3mm, type **simple**, **Jusqu'au dernier**) sur la face indiquée.
2. Editer l'esquisse du **trou.1** et poser les contraintes de 7 et 17 mm.



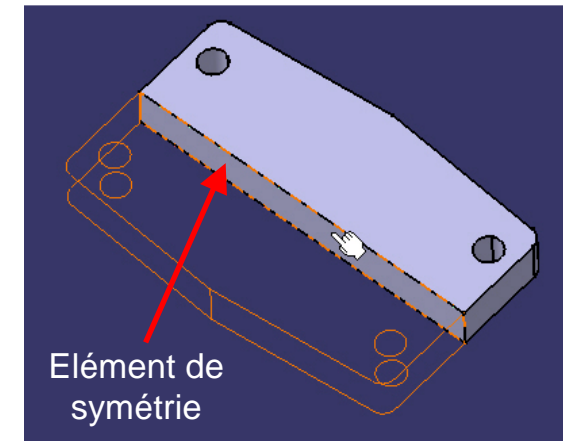
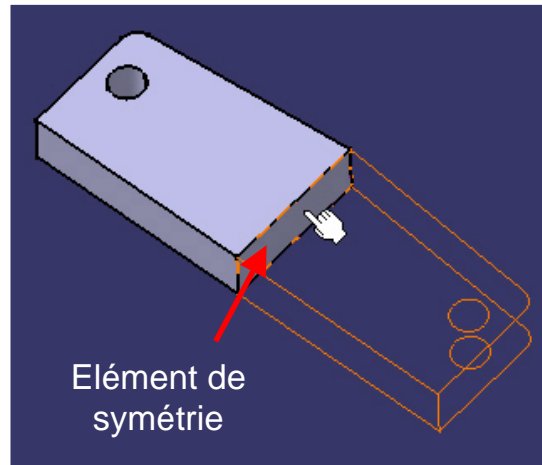
3. Créer un congé de 1.5mm



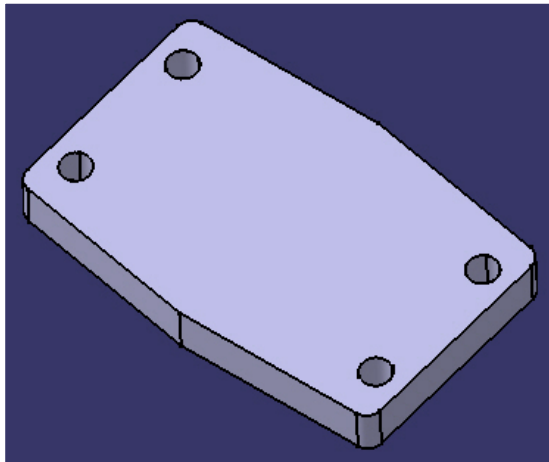


Etape 7 :

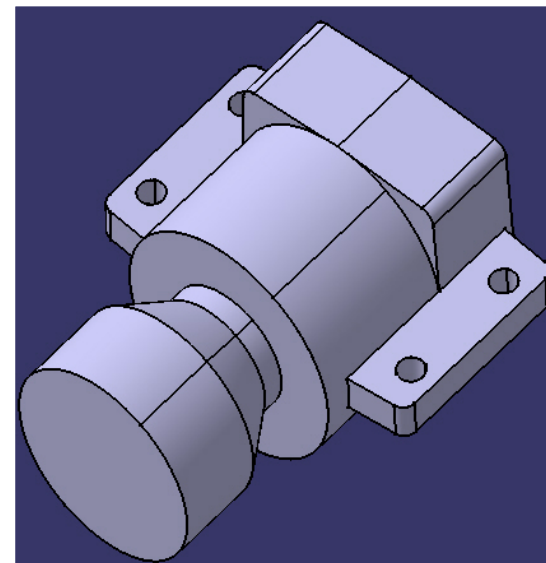
1. Réaliser les symétrie suivantes par rapport aux faces indiquées.



2. Afficher le corps principal.



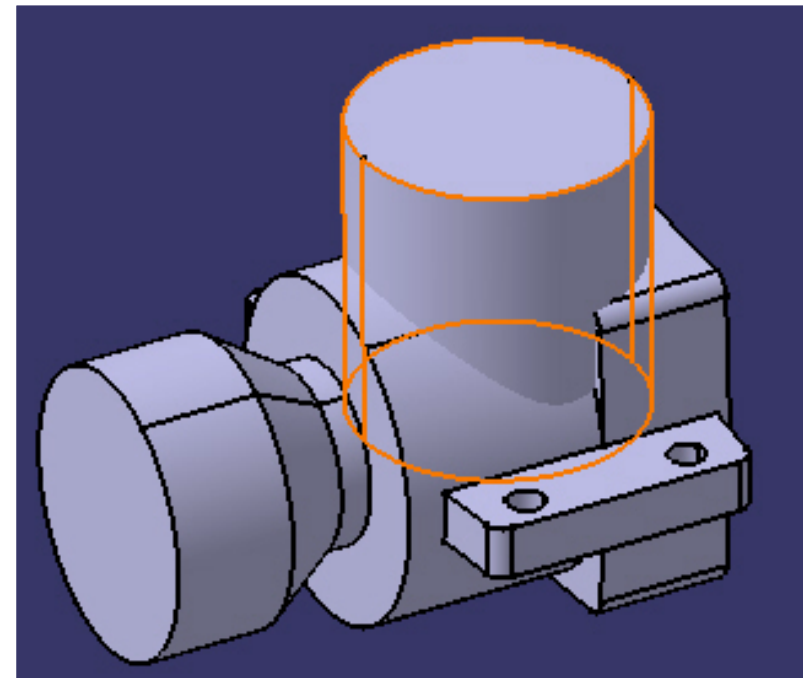
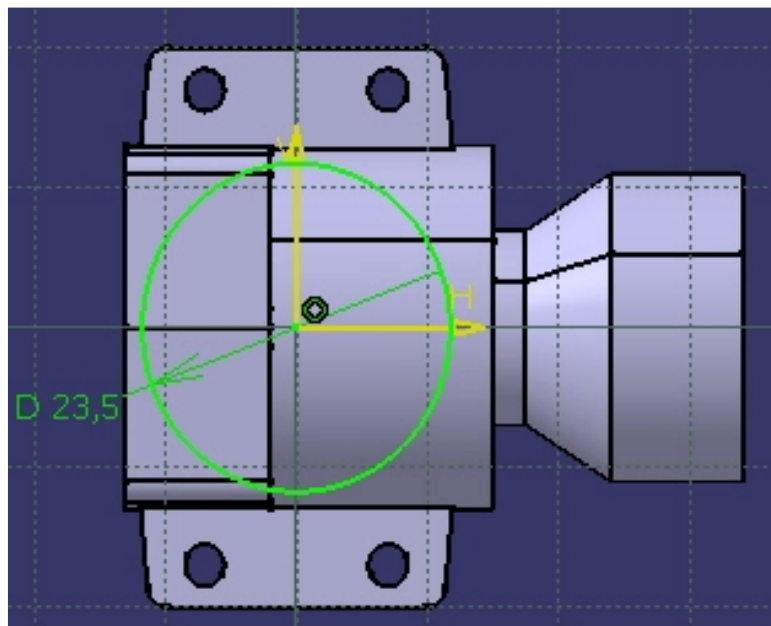
3. Assembler le corps de pièce au corps principal.





Etape 8 :

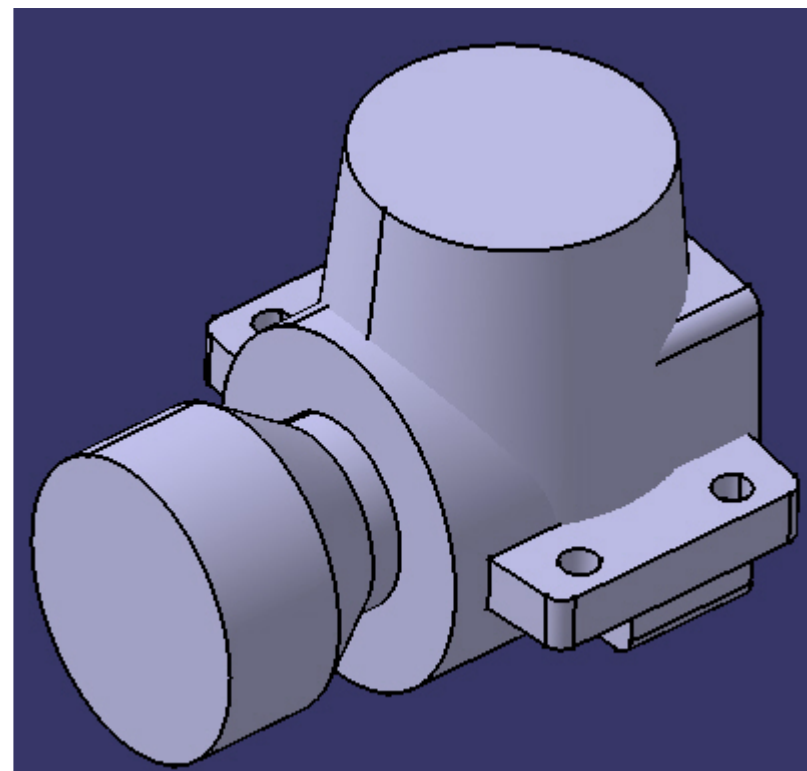
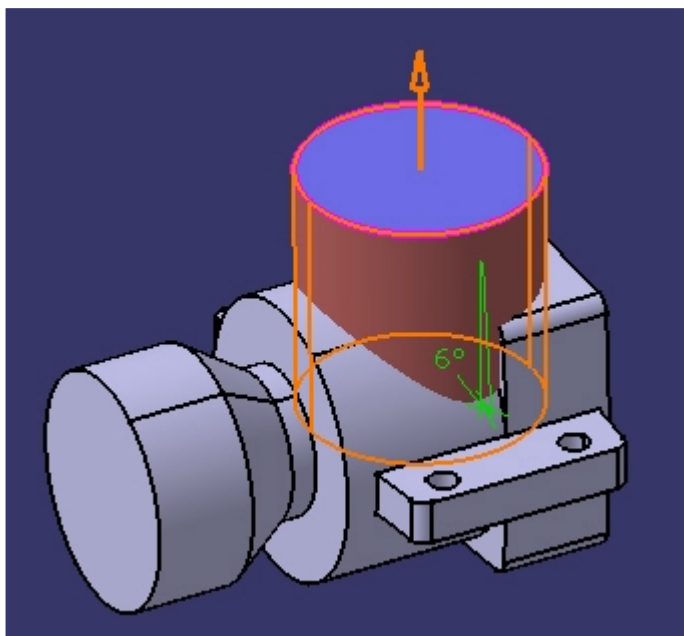
1. Insérer un corps de pièce.
2. Réaliser l'**esquisse.5** sur le plan XY.
3. Extruder l'esquisse de 23mm suivant +Z.





Etape 9 :

1. Réaliser la dépouille de 6° ci-dessous.
2. Assembler le **corps de pièce.4** au corps principal.

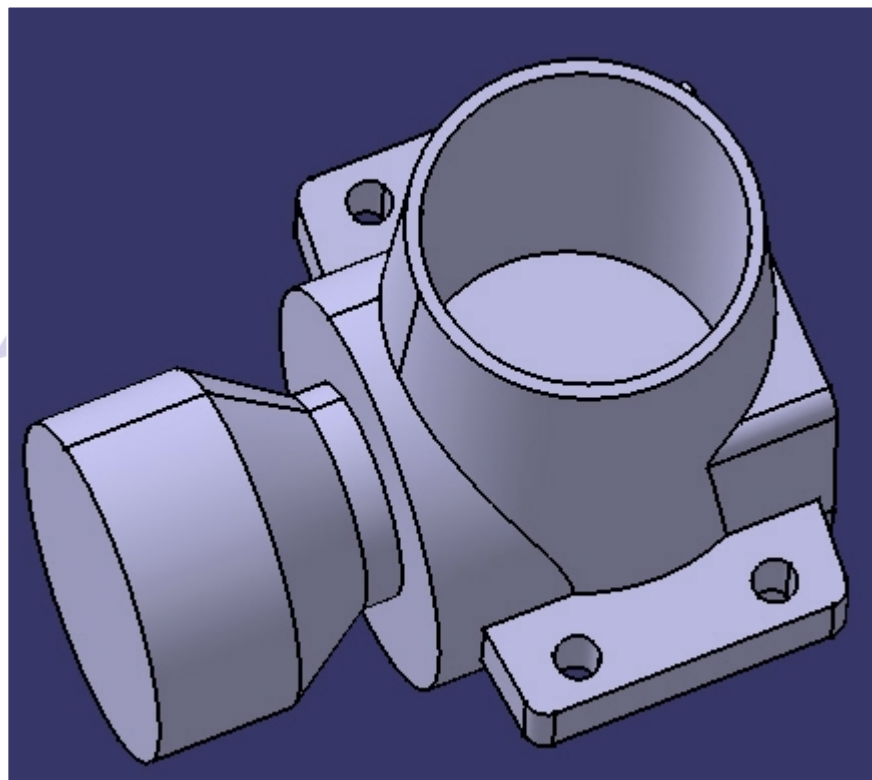
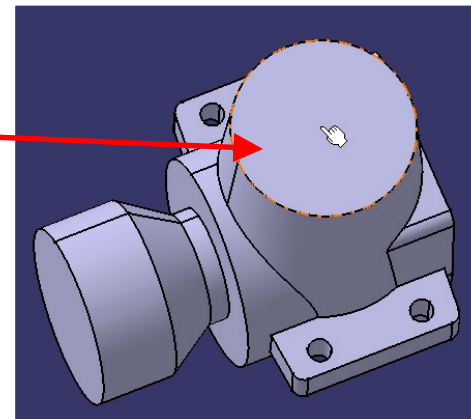




Etape 10 :


1. Réaliser un trou sur la face indiquée
avec les paramètres suivants :

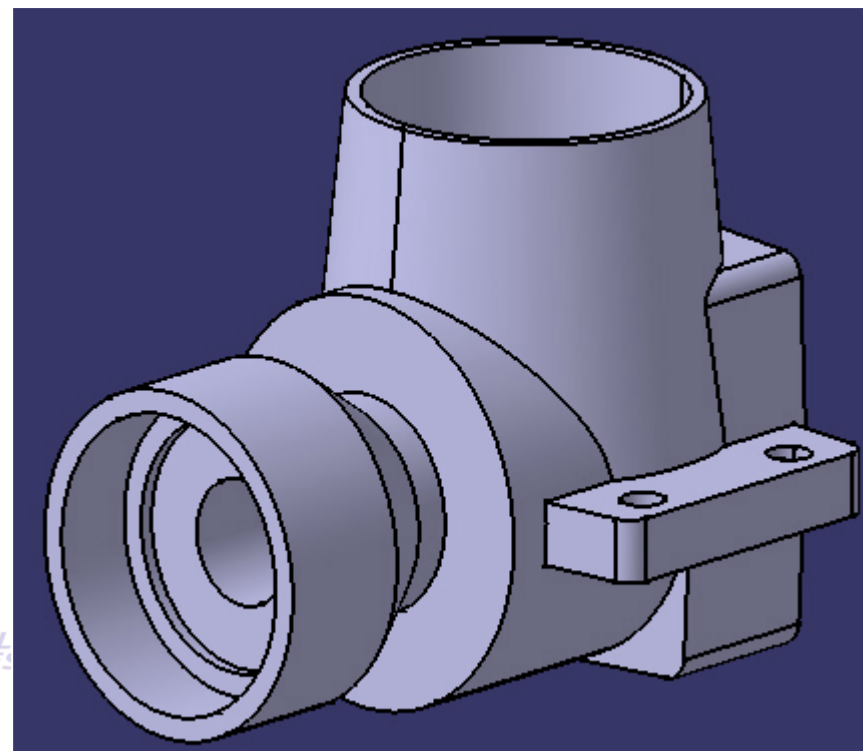
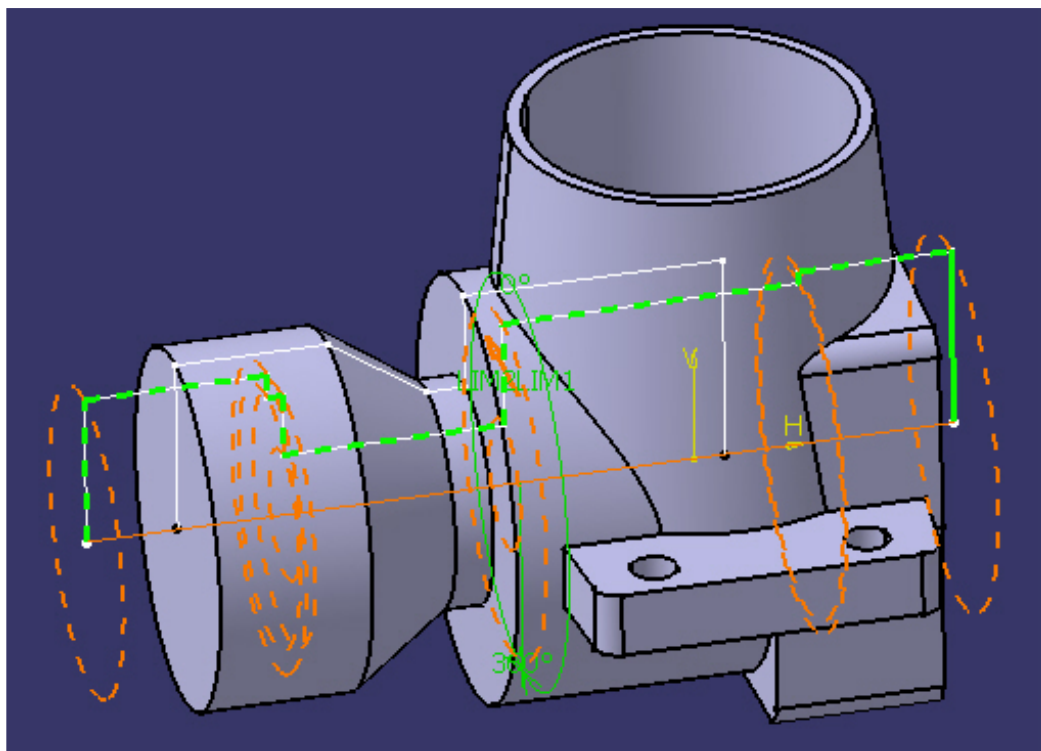
- diamètre 21.5mm
- type simple
- Jusqu'au plan XY






Etape 11 :

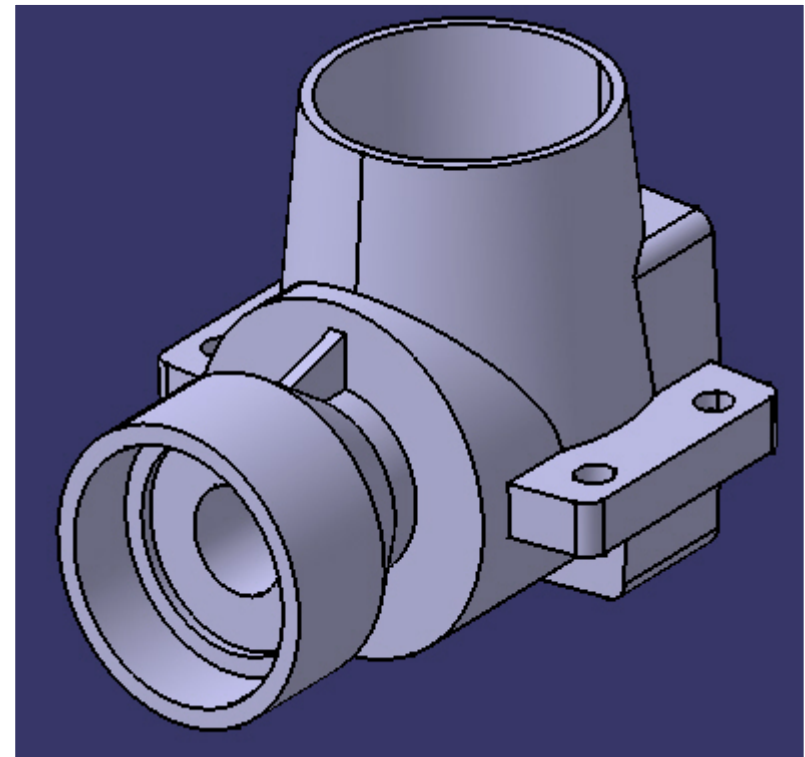
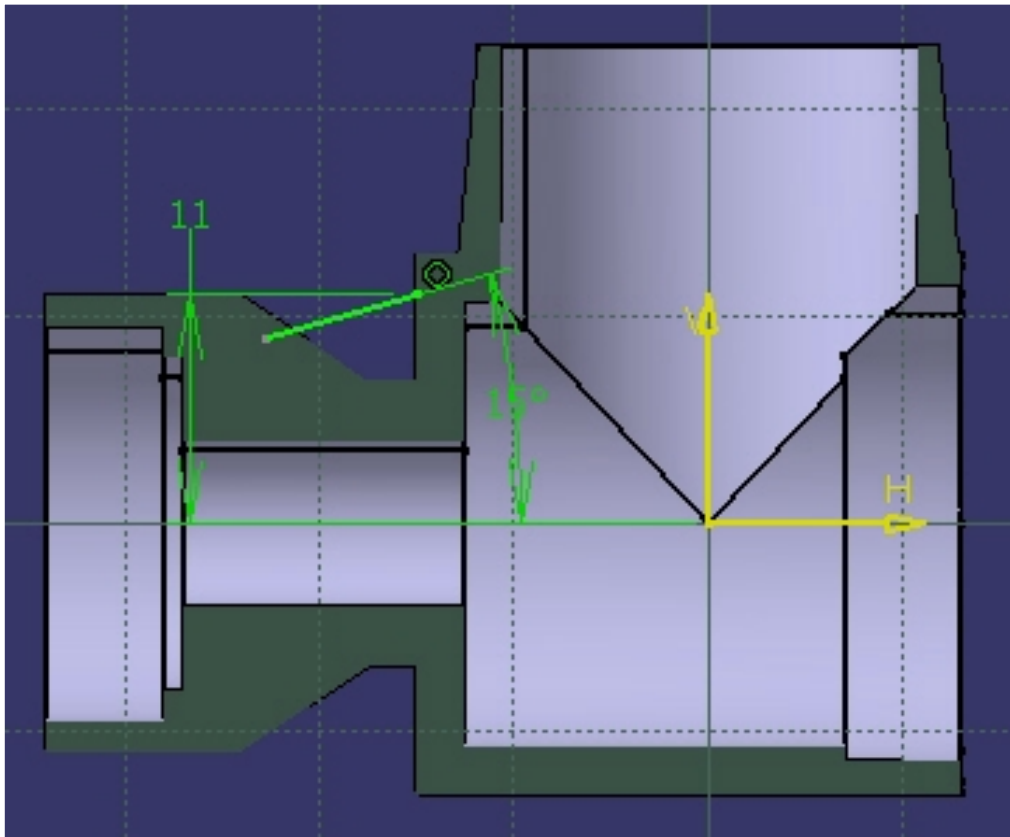
1. Réaliser une gorge à partir de l'**esquisse.1**. 
2. Sélectionner la **Droite.1** comme axe de révolution.





Etape 12 :

1. Réaliser l'esquisse ci-dessous dans le plan XZ.
2. Créer un raidisseur (1.25mm, Extension symétrique). 



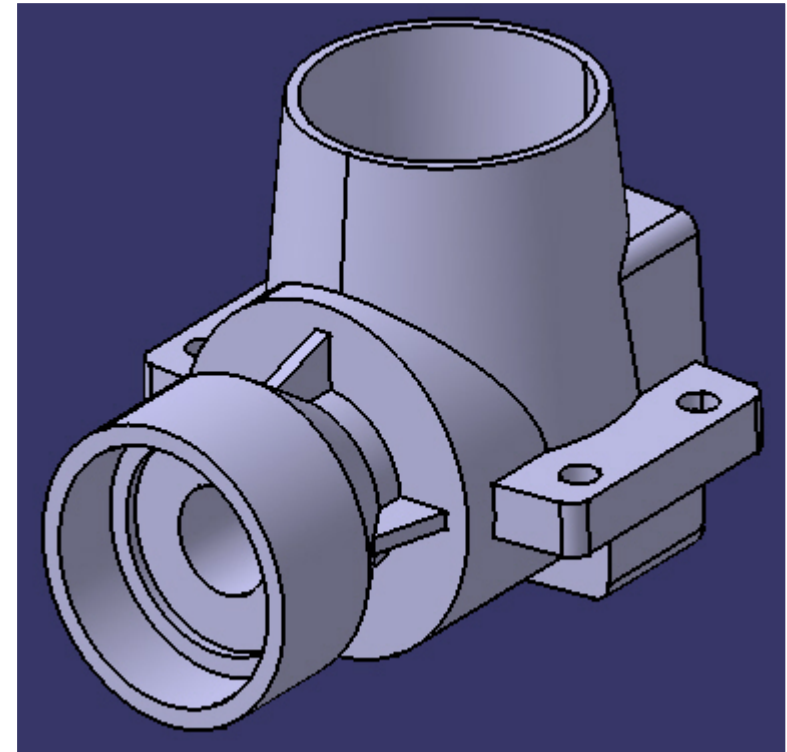
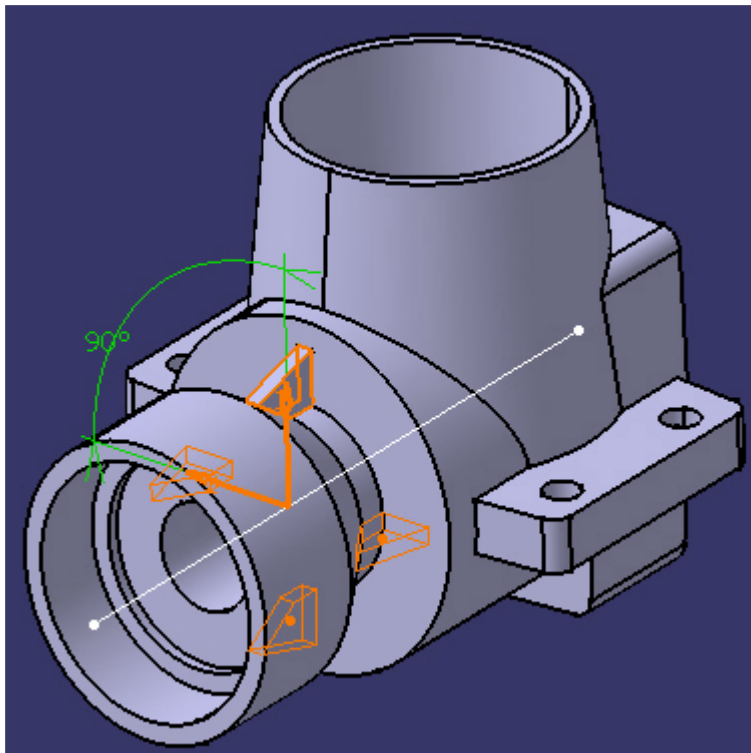


Etape 13 :

1. Réaliser une répétition circulaire du raidisseur :



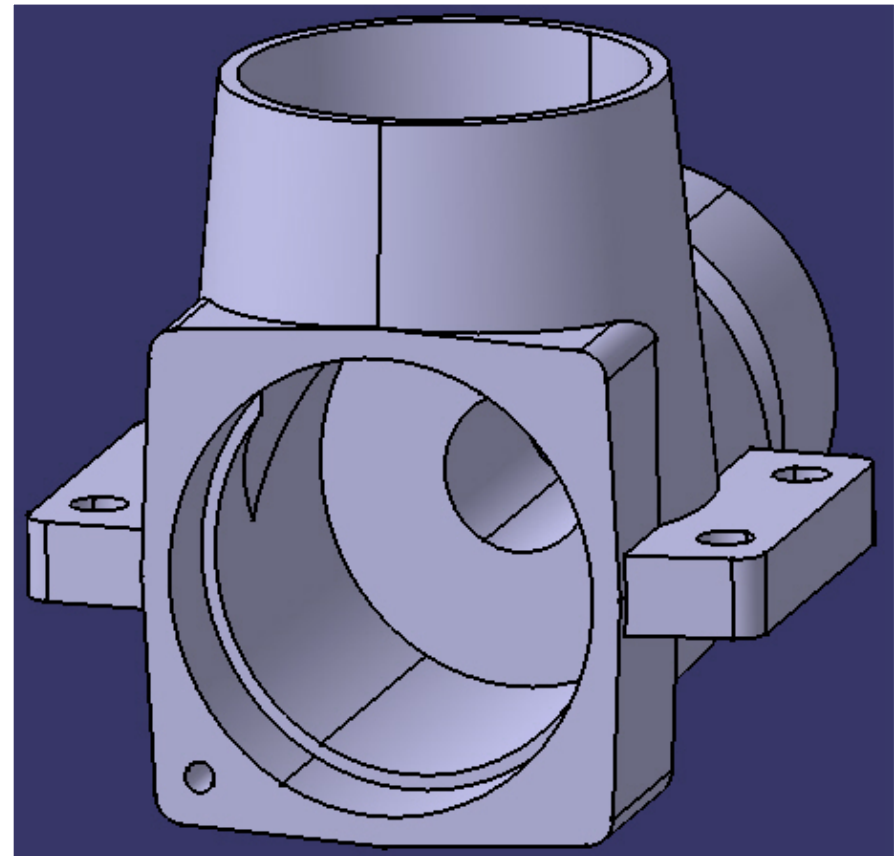
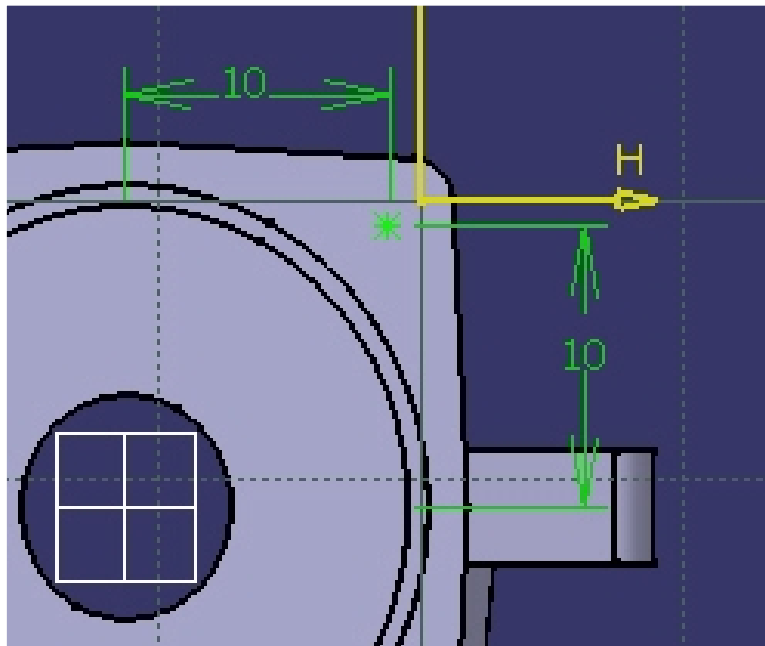
1. Paramètres : **Instances & espacement angulaire**,
2. Instances : **4**
3. Espacement angulaire : **90°**
4. Élément de référence : **droite.1**
5. Élément à copier: **Raidisseur.1**





Etape 14 :

1. Réaliser un trou (diamètre M3, type simple, borgne (profondeur 6mm), fond en V)
2. Editer l'esquisse du trou et poser les 2 contraintes de 10mm



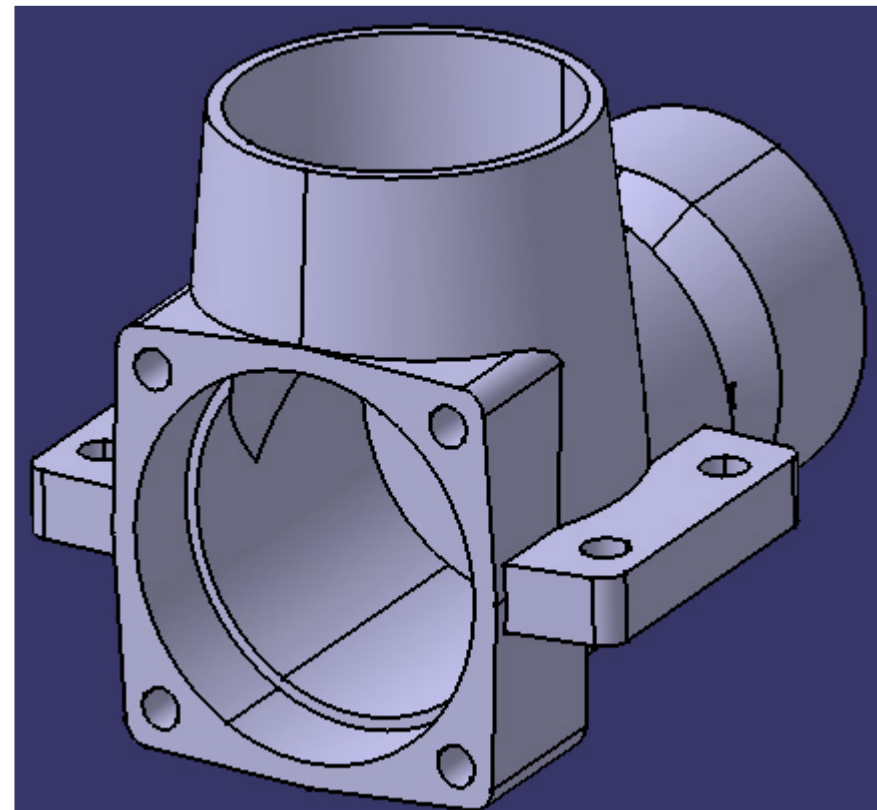
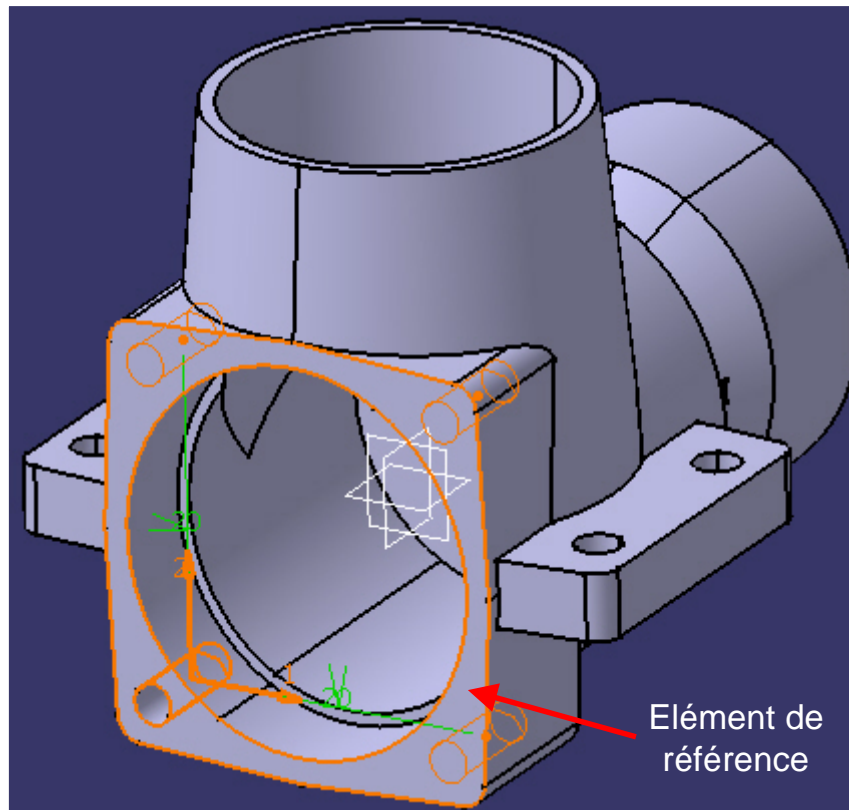


Etape 15 :

1. Effectuer une répétition rectangulaire du trou précédent :



1. Elément de référence : face indiquée
2. Première direction : **instance & espacement, 2, 20mm**
3. Seconde direction : **instance & espacement, 2, 20mm**





Notes personnelles

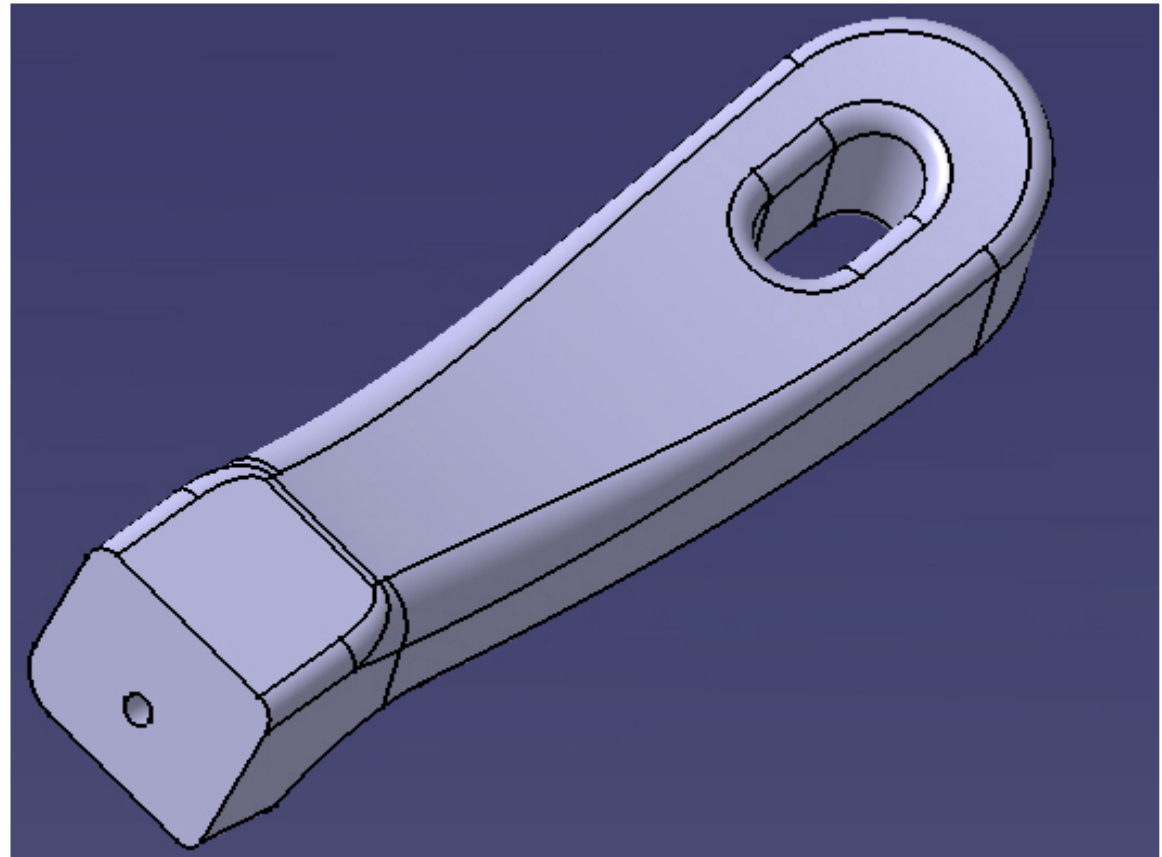


Exercice 5

MANCHE DE POELE

Outils nécessaires:

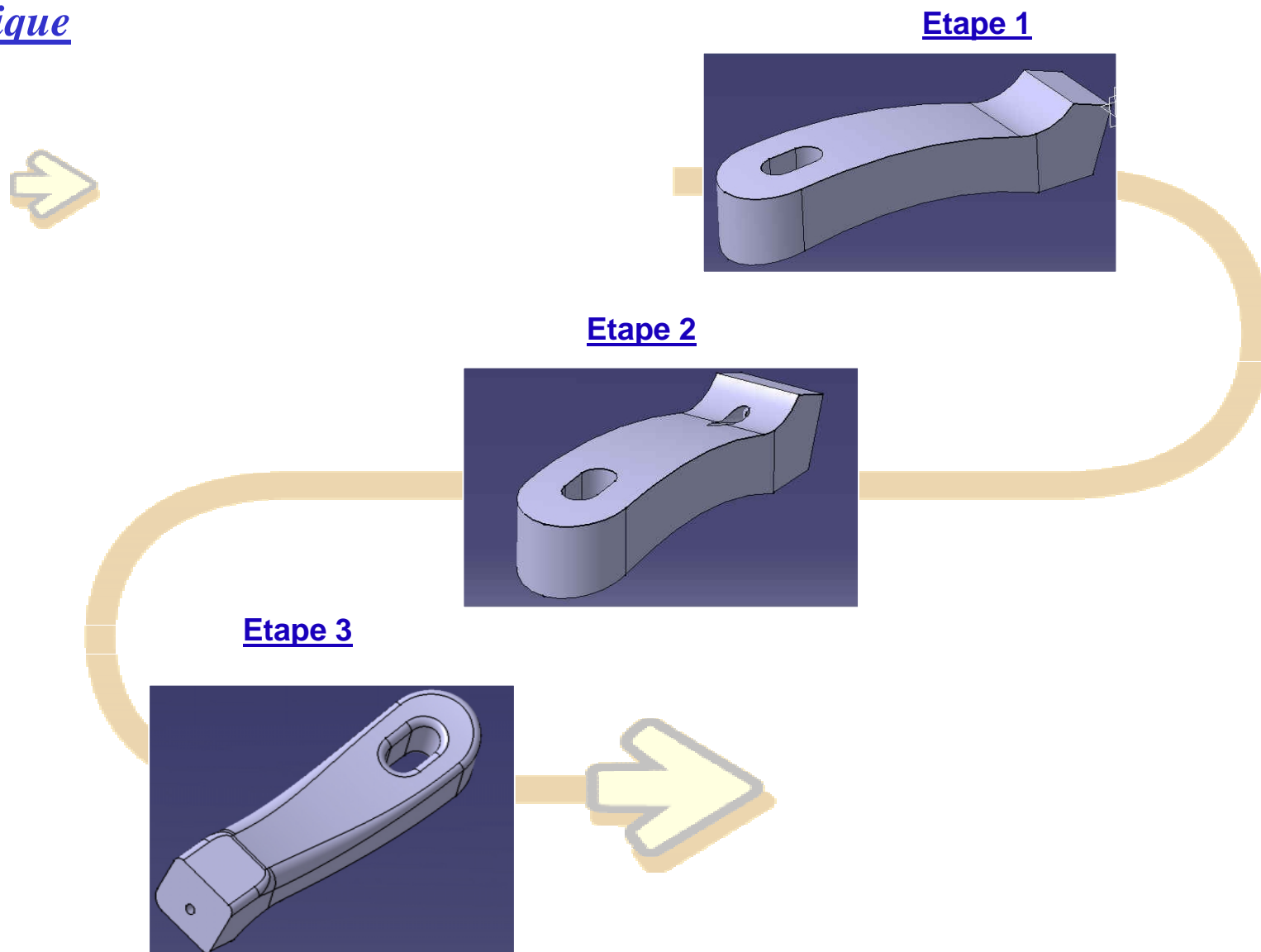
- Outils d'Esquisse
- Fonctions technologiques :
 - Opération booléenne Intersection
 - Extrusion
 - Trou
 - Congés sur arête
- Insertion de Corps de pièce



**30
mn**

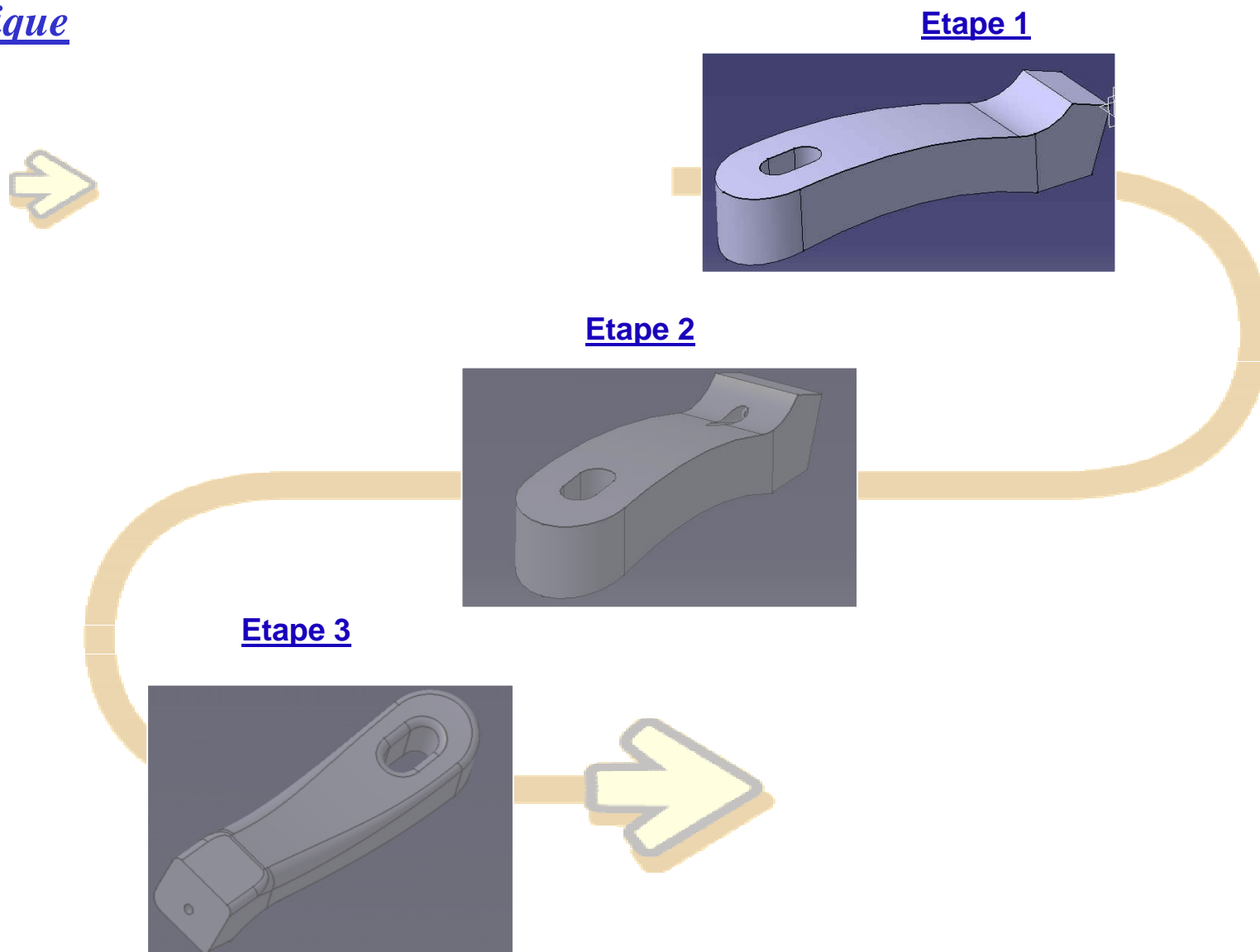


Synoptique





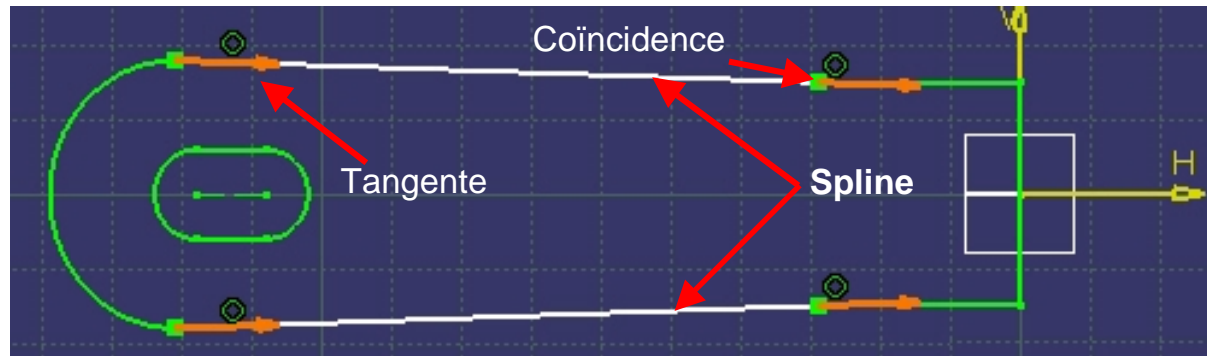
Synoptique



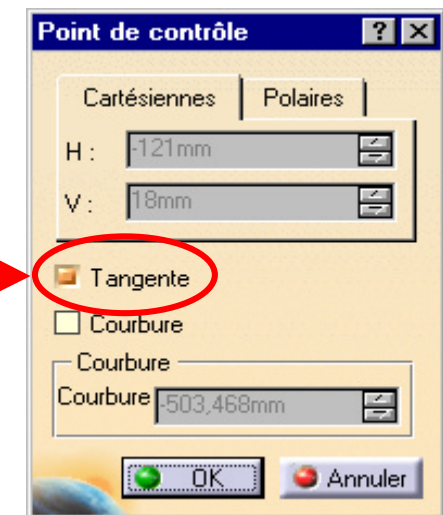


Etape 1

- Ouvrir la pièce **Manche-debut.CATPart**
- Compléter l'**esquisse.1** sur le plan xy en ajoutant les courbes (spline)



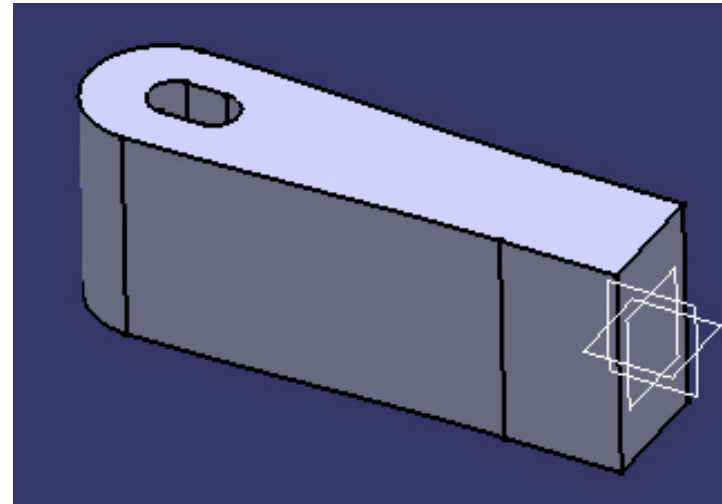
- Double cliquer sur les points de contrôle des courbes et ajouter les tangentes.
- Contraindre ces tangentes comme indiqué :
 - tangence entre les tangentes de gauche et l'arc de cercle
 - coïncidence entre celles de droite et les segment horizontaux.



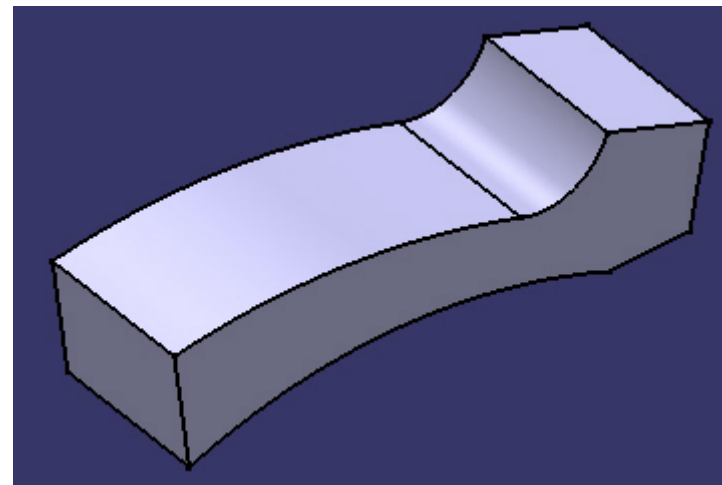


Etape 1

- Extruder symétriquement l'esquisse de 24 mm pour obtenir l'**extrusion.1**.



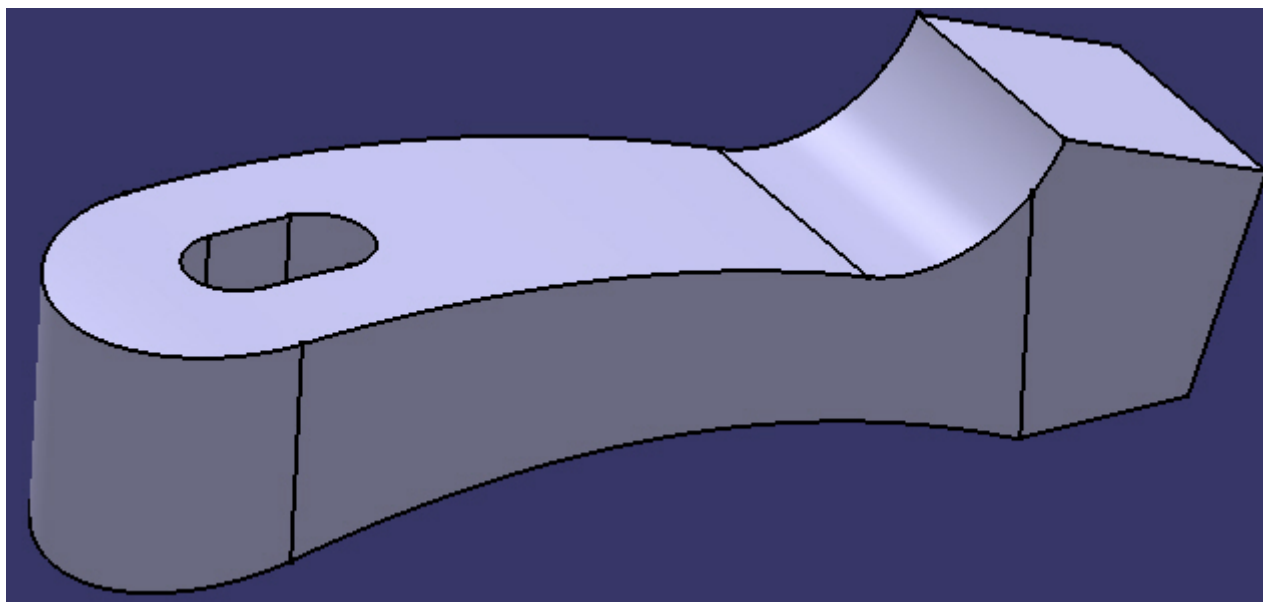
- Activer le **corps de pièce.2**.
- Extruder symétriquement l'**esquisse.2** de 24 mm.





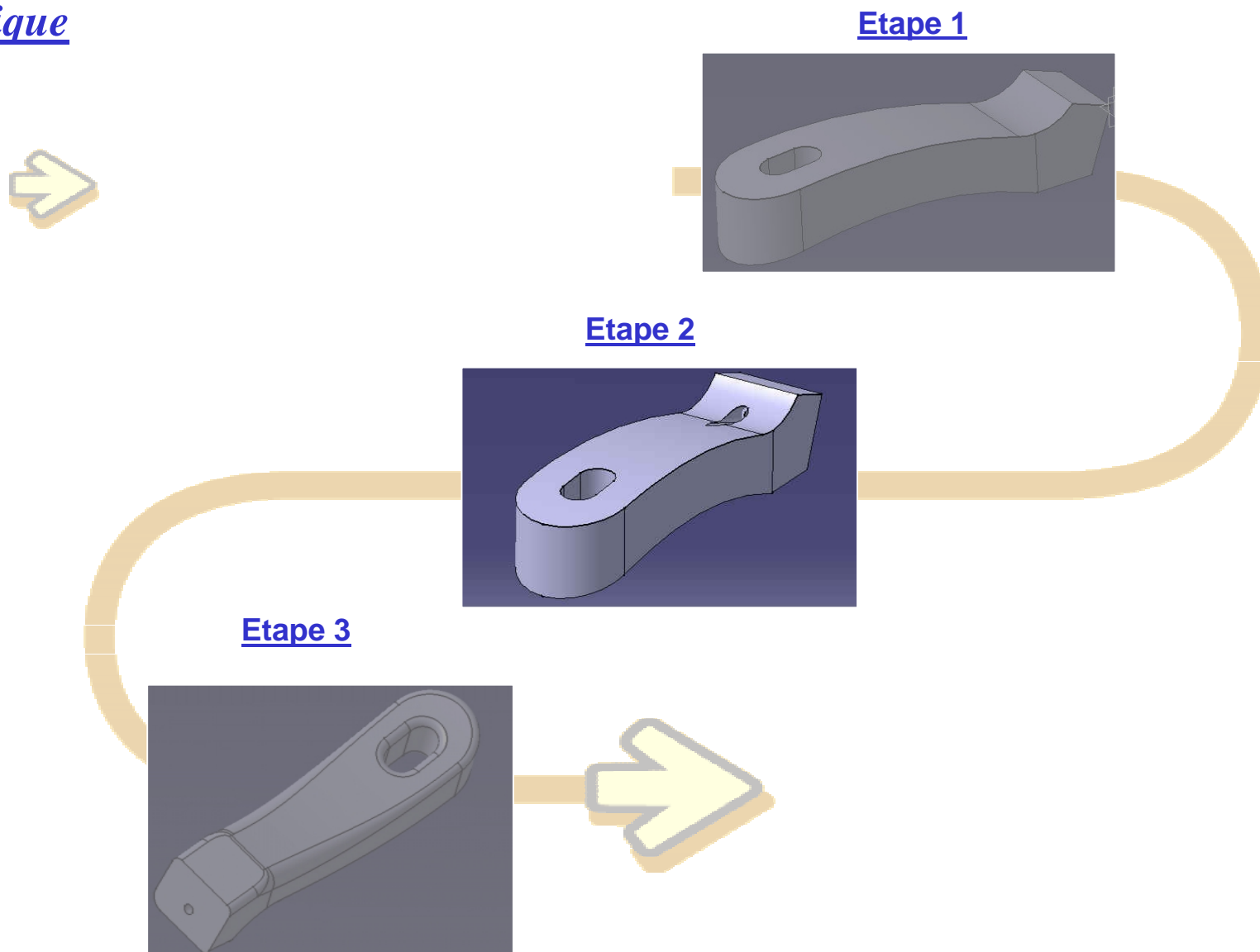
Etape 1

- Réaliser l'intersection du corps de pièce avec le corps principal :
 - Vérifier que le corps de pièce est actif.
 - Sélectionner le corps de pièce.
 - Cliquer sur l'icône *Intersection*.





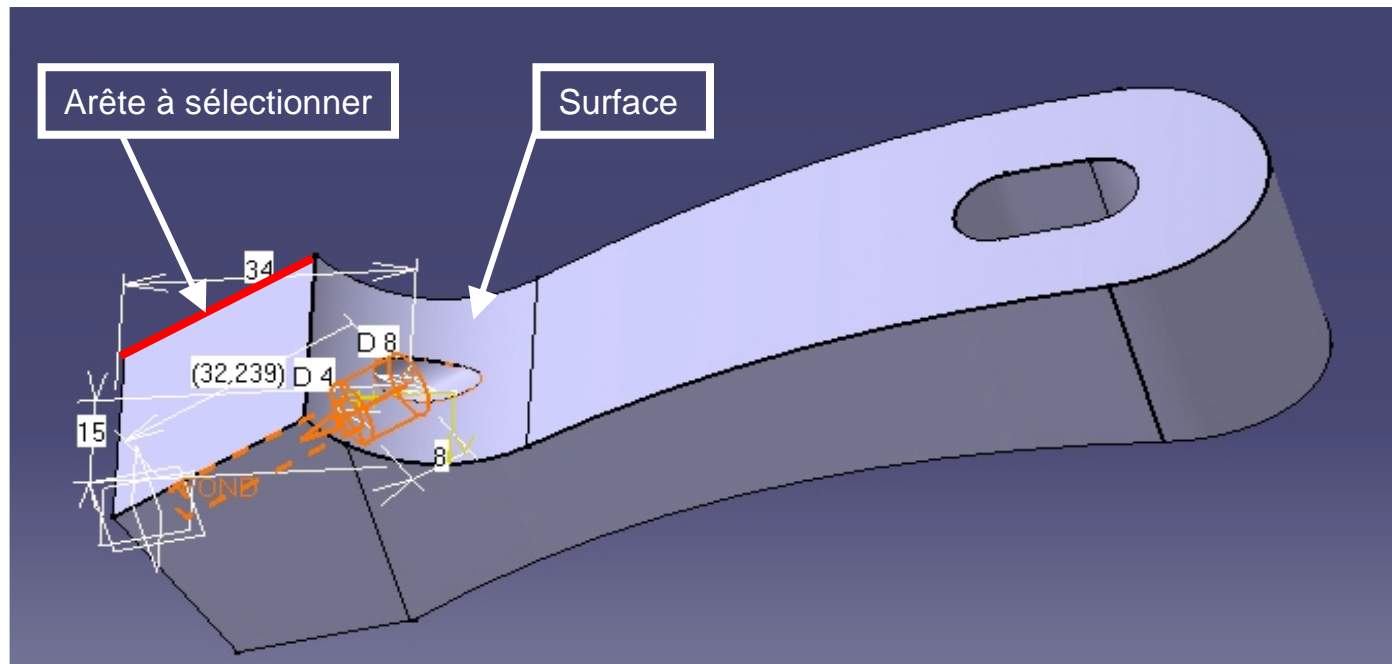
Synoptique





Etape 2

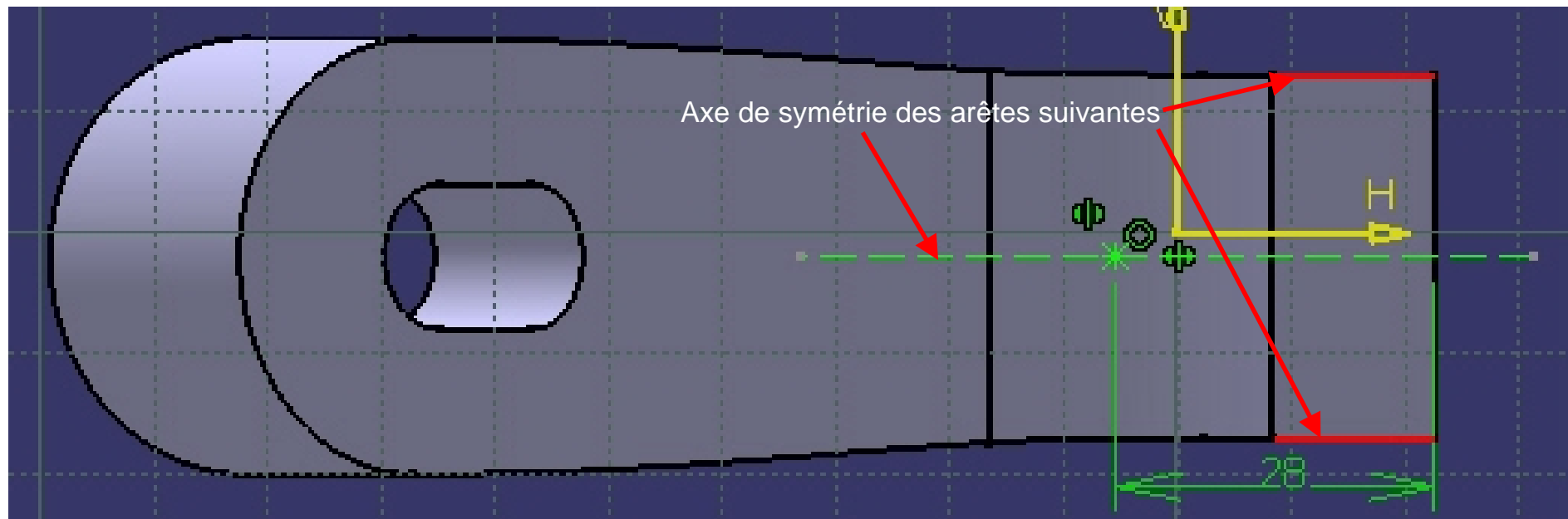
- Réaliser le trou de $\varnothing 4$ mm de type lamé :
 - Sélectionner la surface indiquée.
 - Extension: **Jusqu'au suivant**
 - Désactiver l'option "**Perpendiculaire à la surface**" et sélectionner l'arête indiquée comme axe.
 - Entrer les paramètres du lamage :
 - Diamètre : 6 mm
 - Profondeur : 8 mm





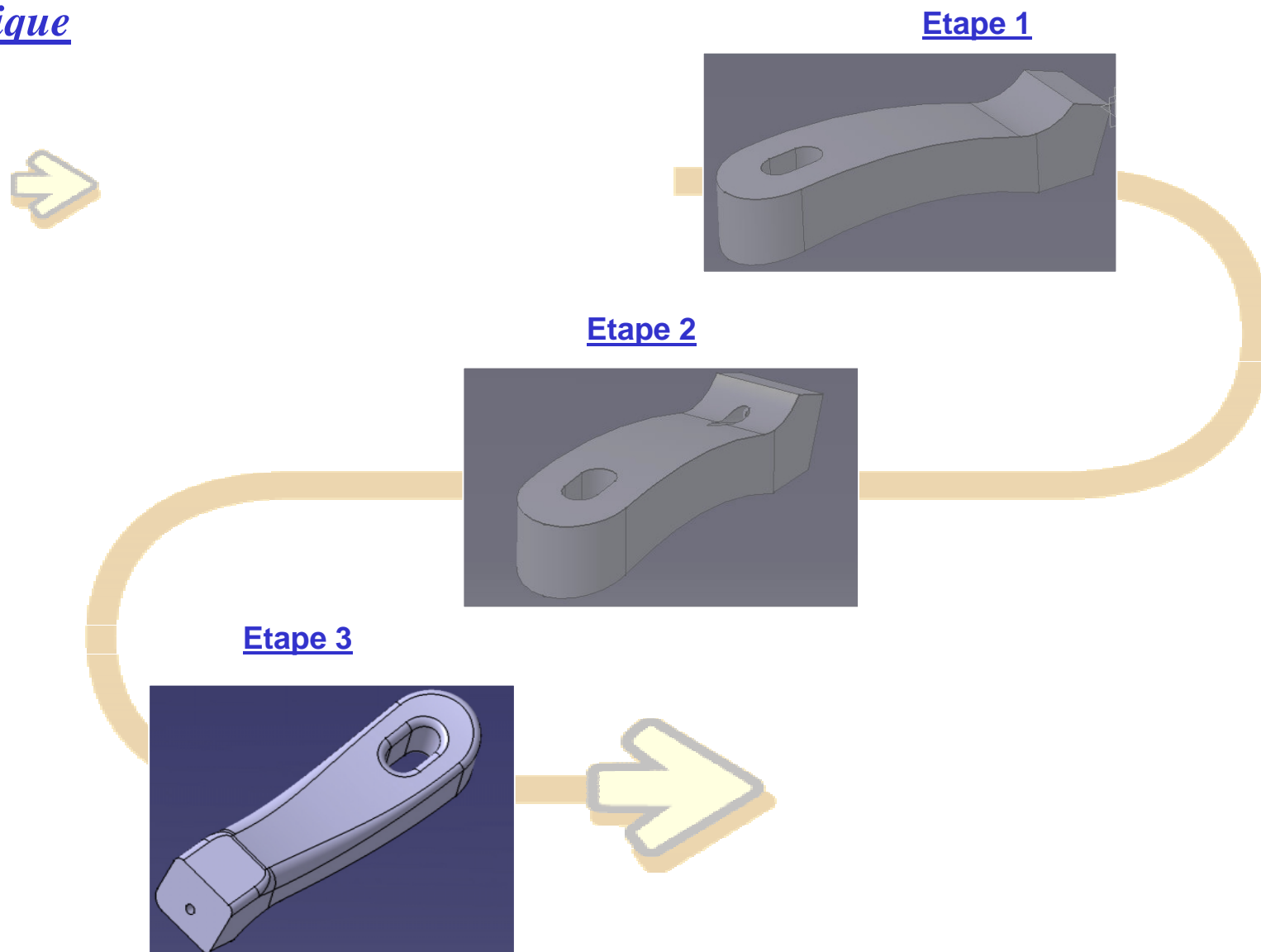
Etape 2

- Editer l'esquisse du trou comme suit :





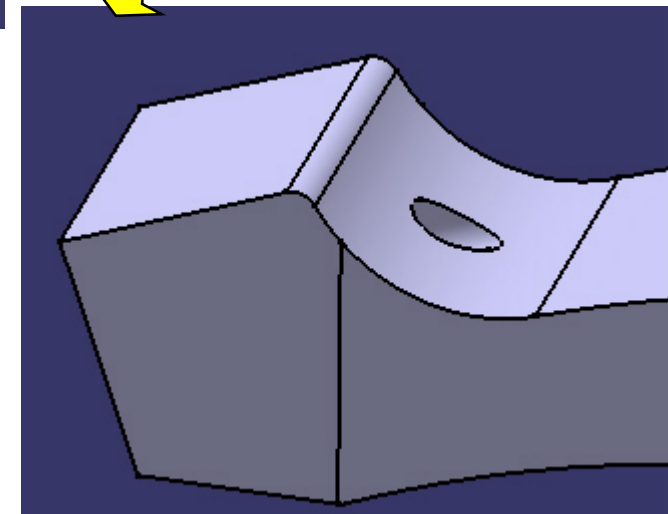
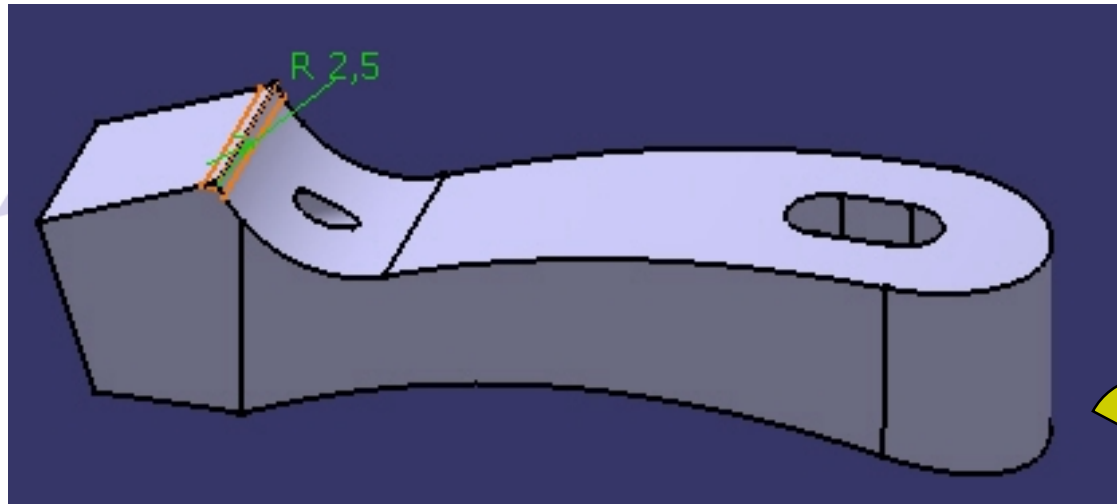
Synoptique





Etape 3

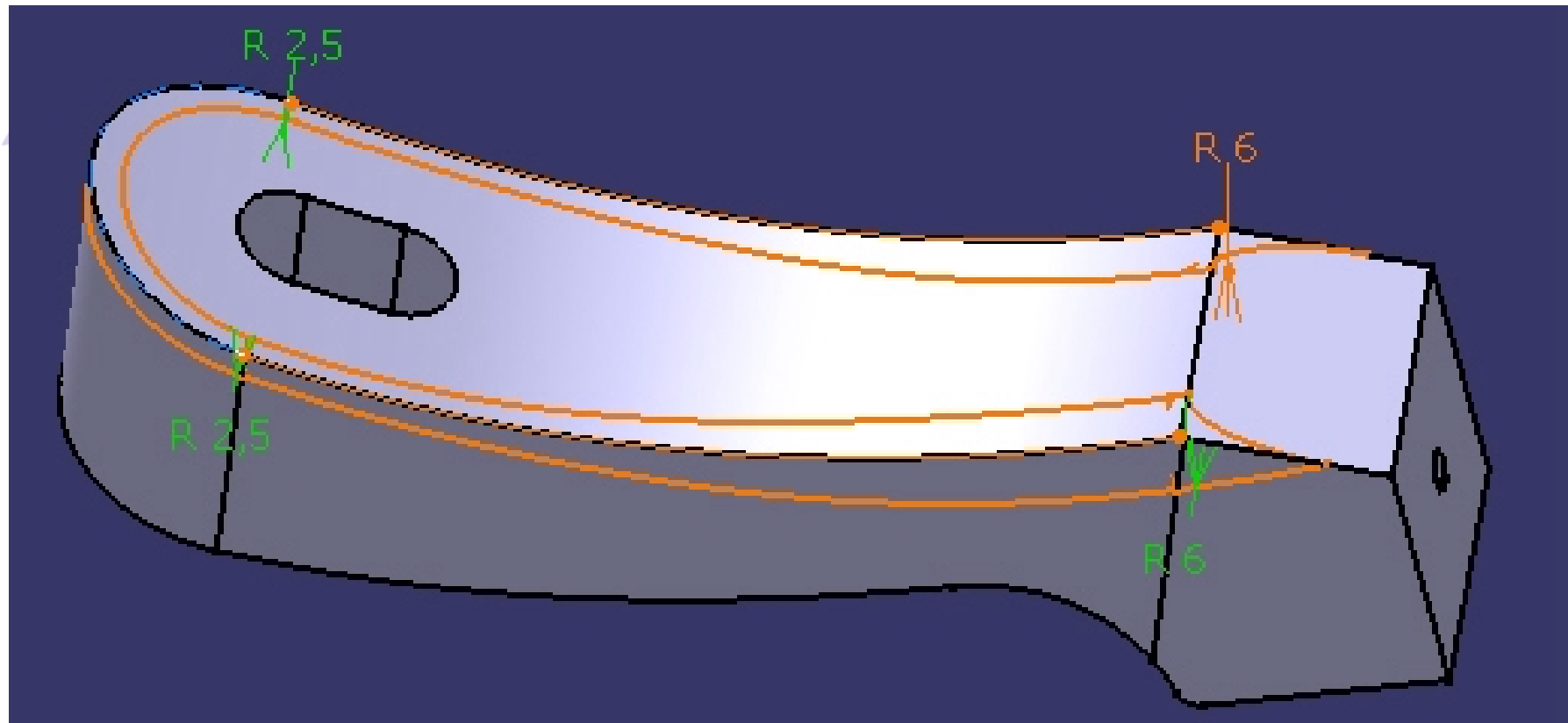
- Réaliser le congé de 2,5 mm suivant :





Etape 3

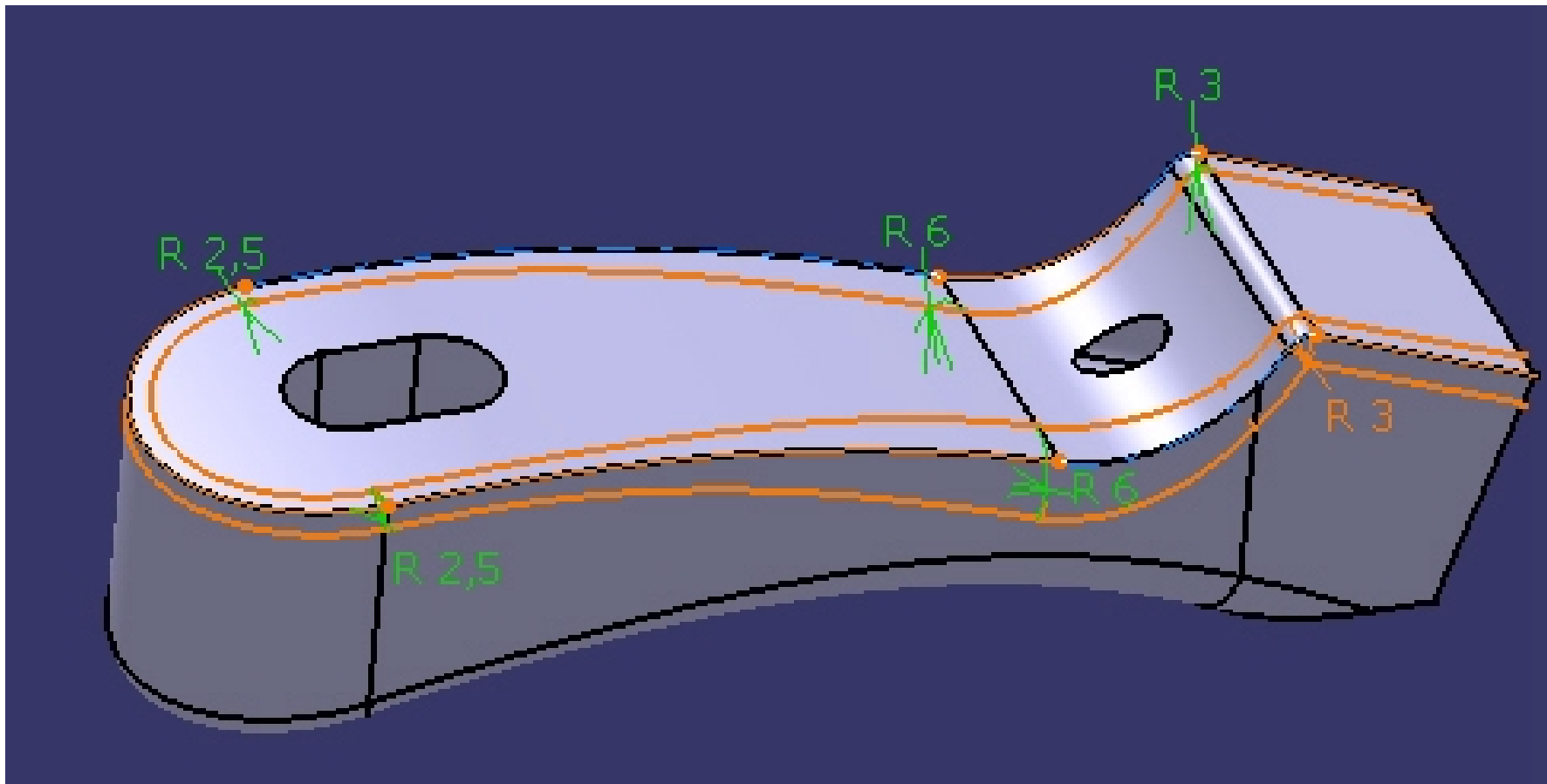
- Réaliser le congé variable suivant avec une variation cubique :





Etape 3

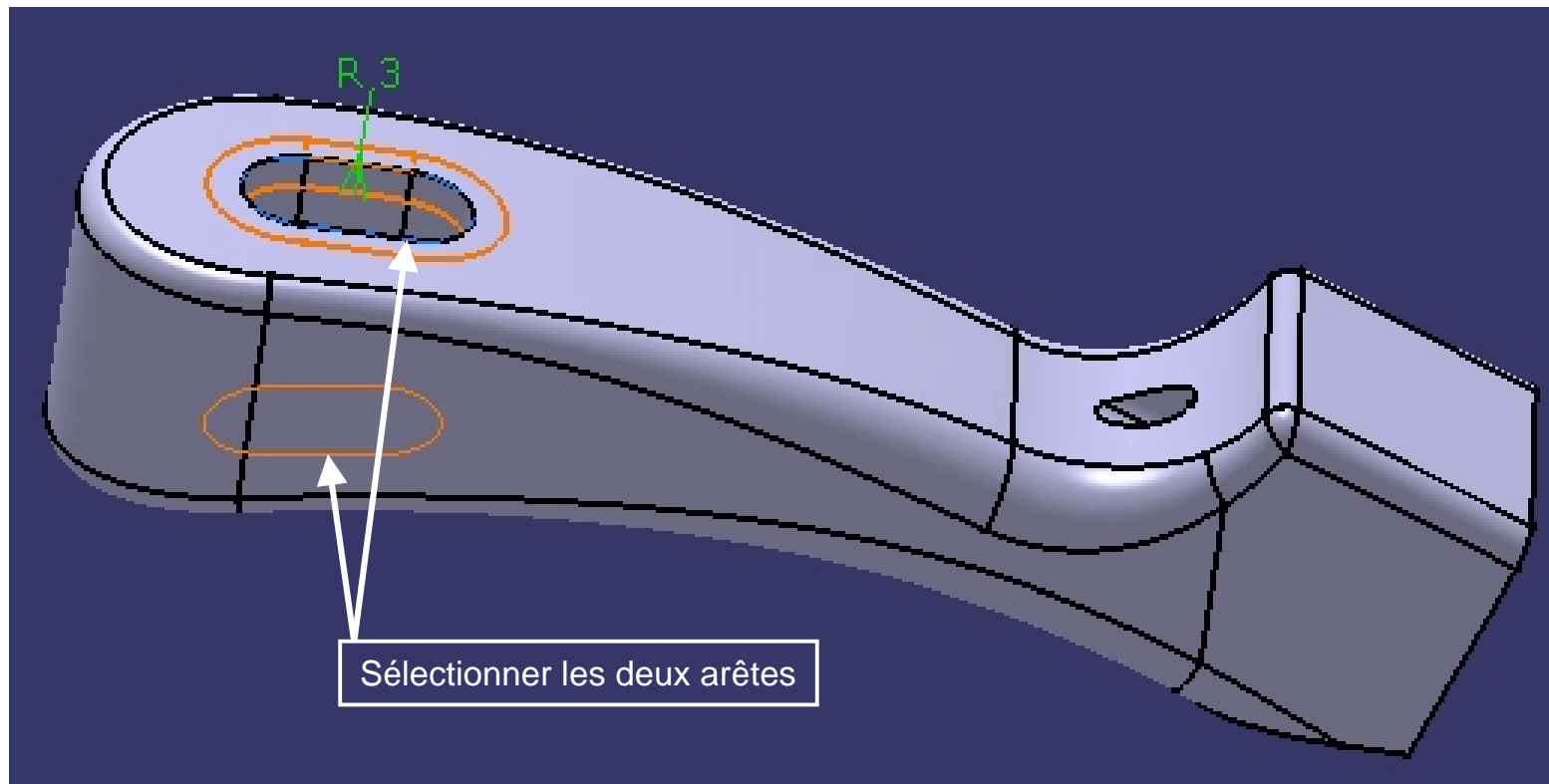
- Réaliser le congé variable suivant avec variation cubique, propagation par tangence et 6 sommets :





Etape 3

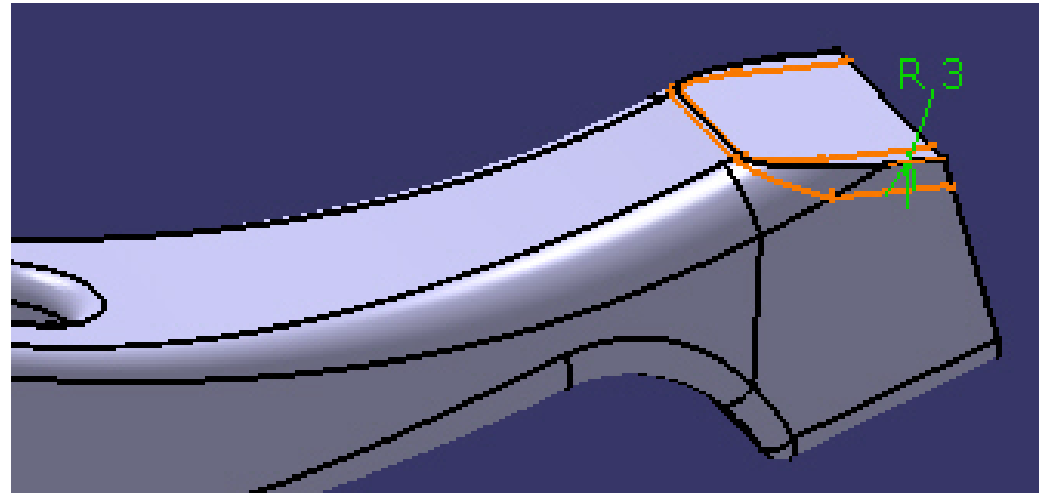
- Réaliser le congé de 3 mm sur les deux arêtes suivantes :



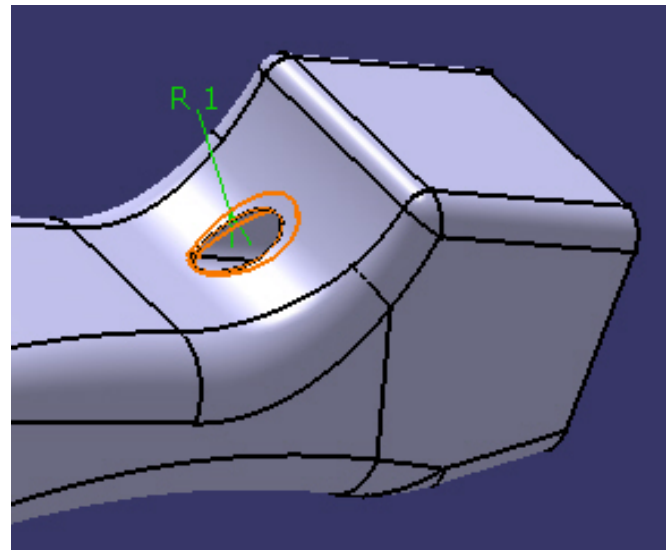


Etape 3

- Réaliser le congé de 3 mm suivant :



- Réaliser le congé de 1 mm suivant :





Notes personnelles

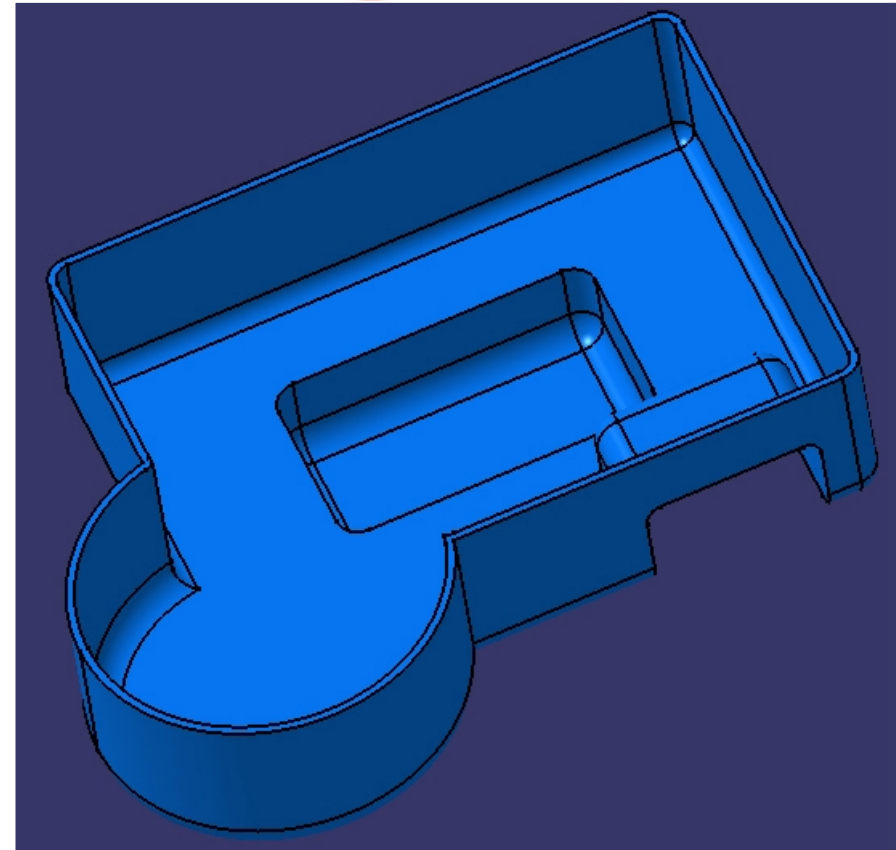


Exercice 6

Objectifs :


- **Corps de pièce**
- **Relimitation partielle.**

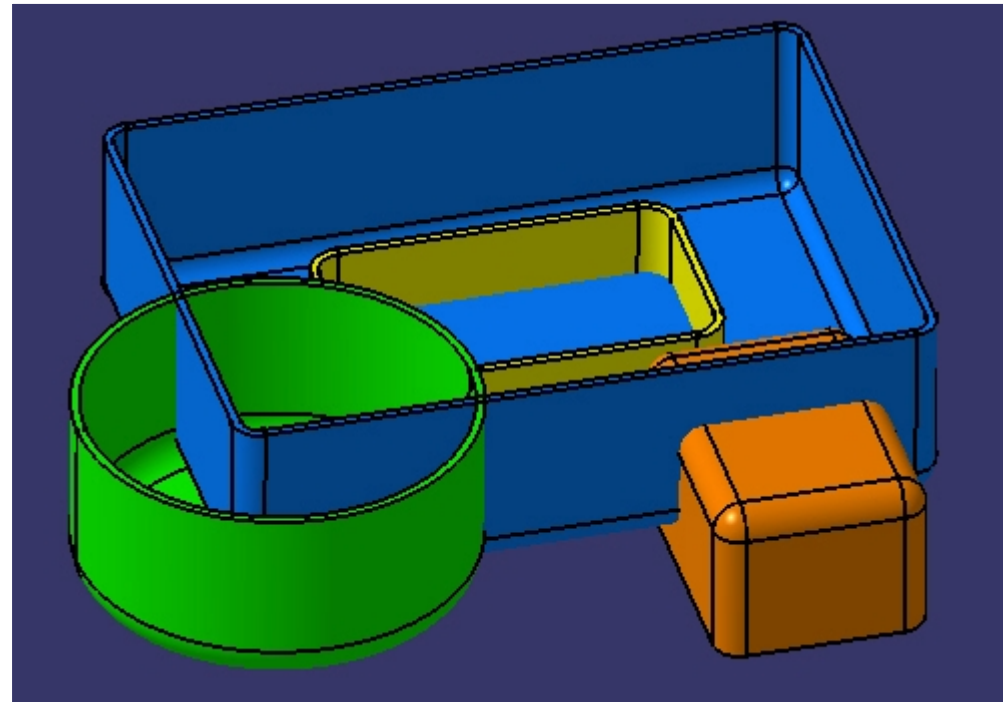
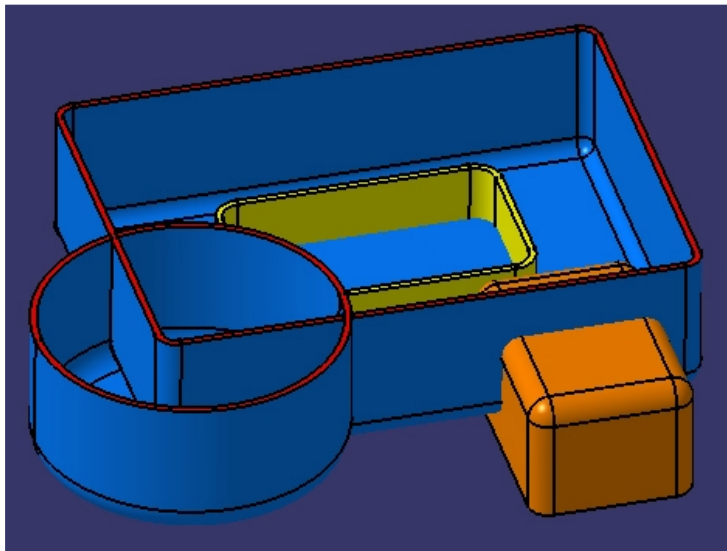
RELIMITATIONS PARTIELLES





Etape 1

- Ouvrir le fichier **Relim-partielle.CATPart**.
- Cliquer sur l'icône 
- Relimiter le **corps de pièce.4** avec le corps principal

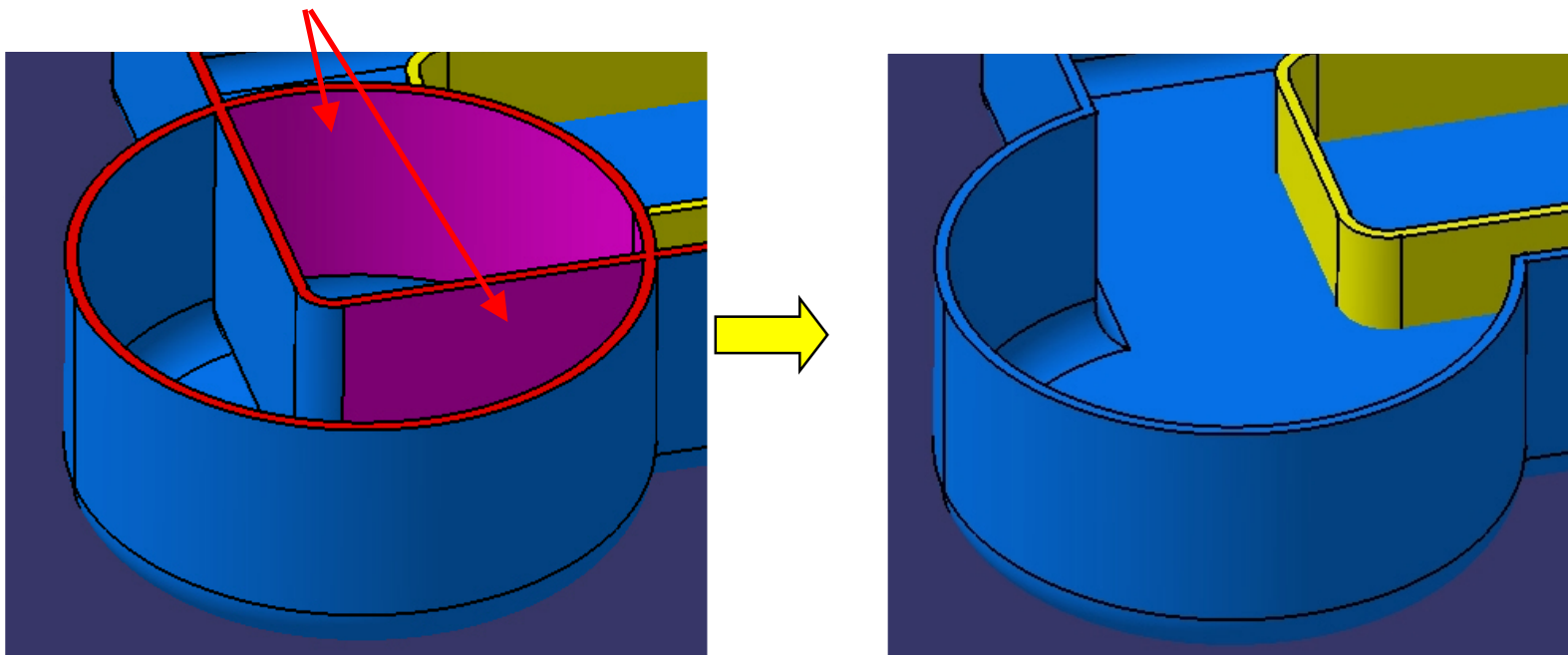


- Les faces communes s'affichent en rouge (non sélectionnables).



Etape 1

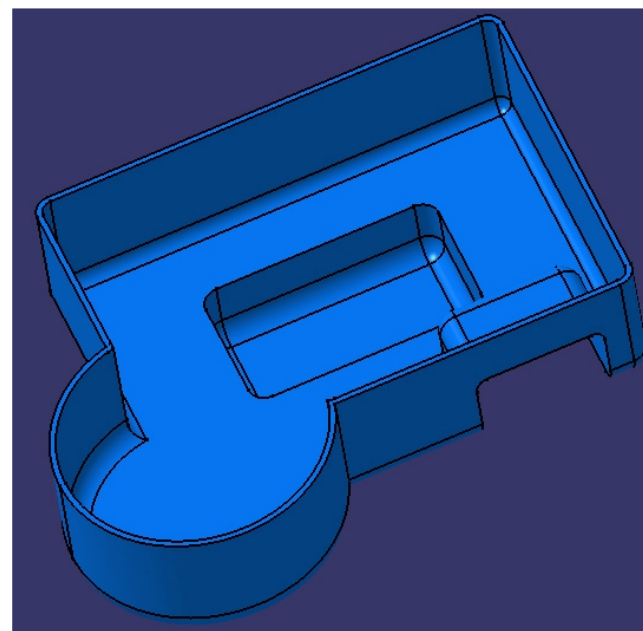
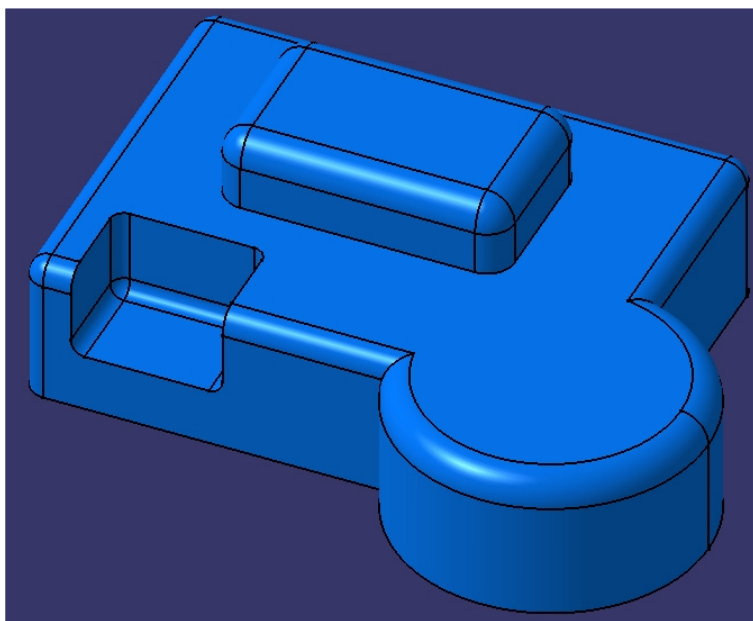
- Sélectionner les faces à retirer :





Etape 1

- Il existe plusieurs possibilités pour obtenir la forme ci-dessous.
- Utiliser la relimitation partielle en sélectionnant le moins de faces à garder ou à retirer possible.





Notes personnelles :

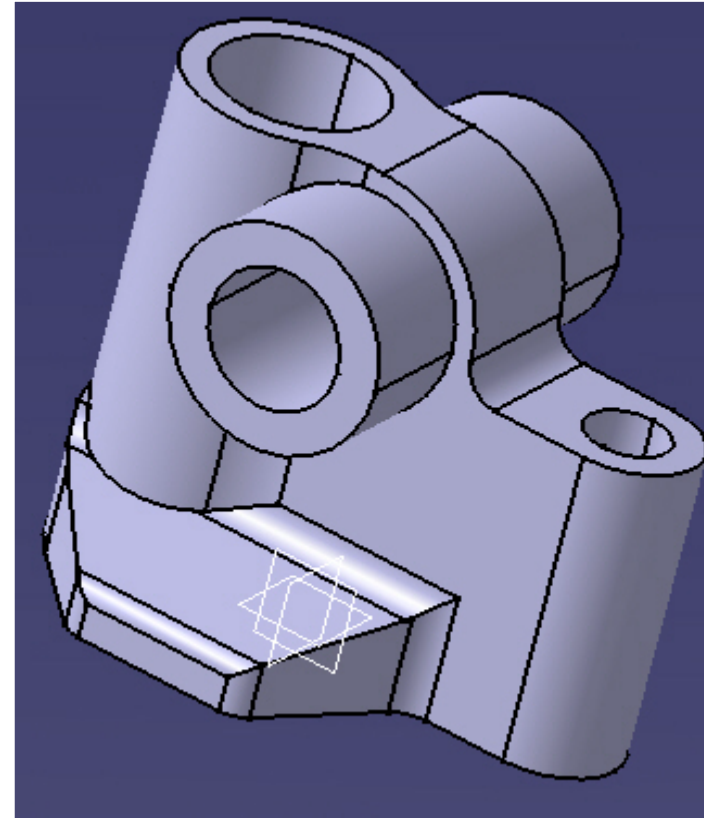


Exercice 7

Objectifs :

- **Opération booléenne :**
Intersection, Relimitation partielle.

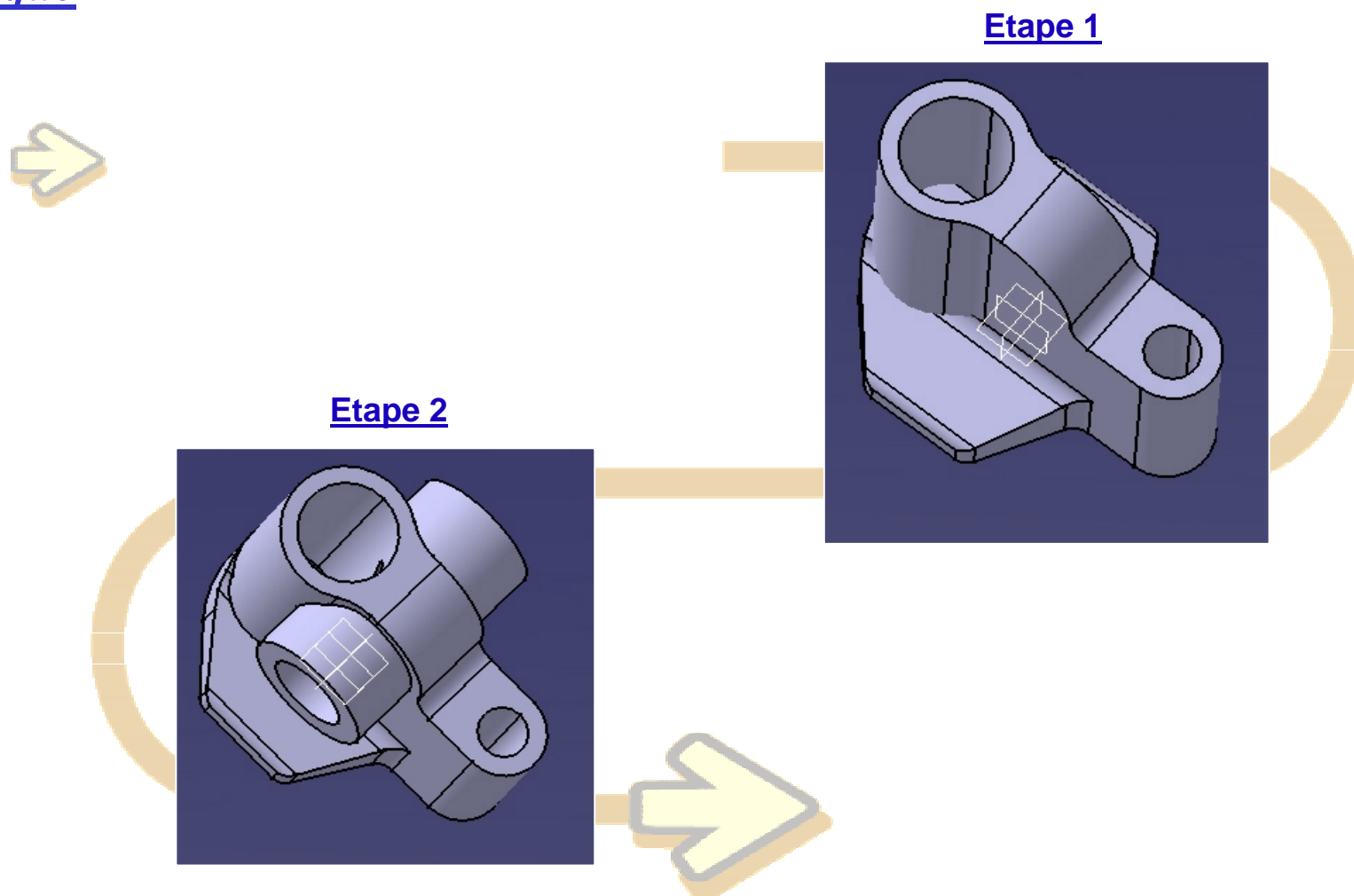
SUPPORT AXES



**30
mn**



Synoptique

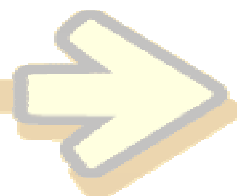
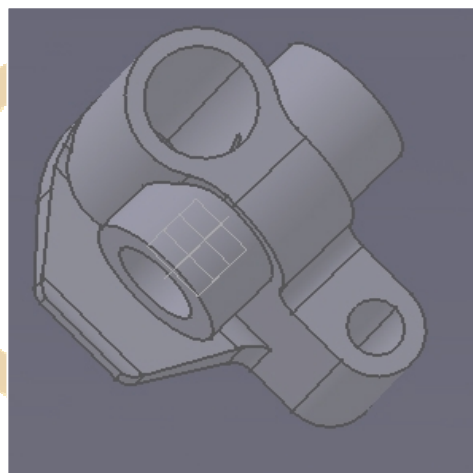




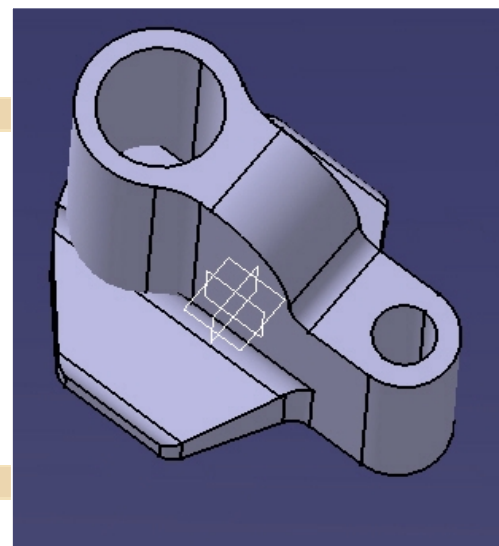
Etape 1



Etape 2



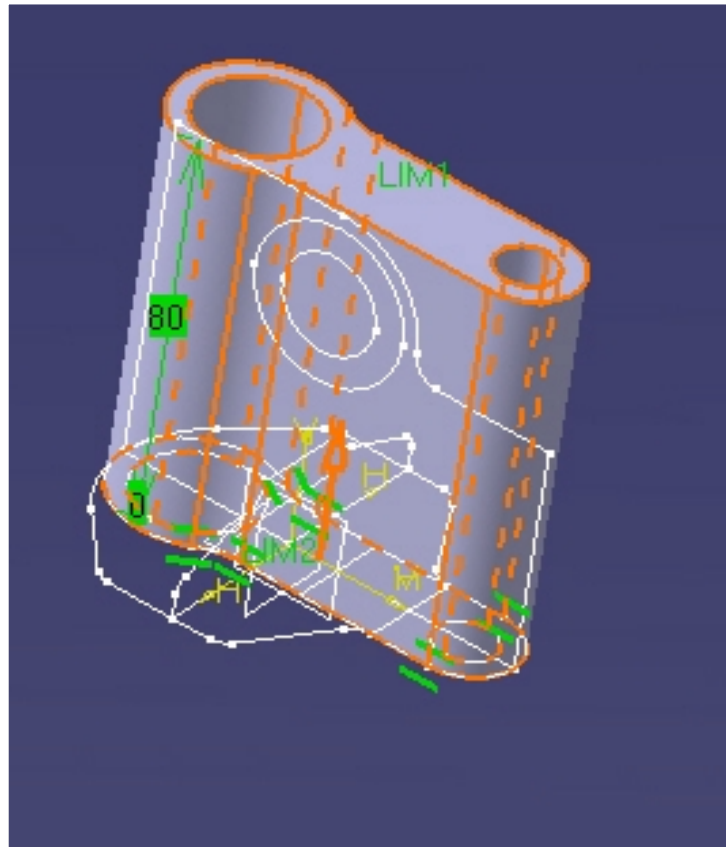
Etape 1





Etape 1

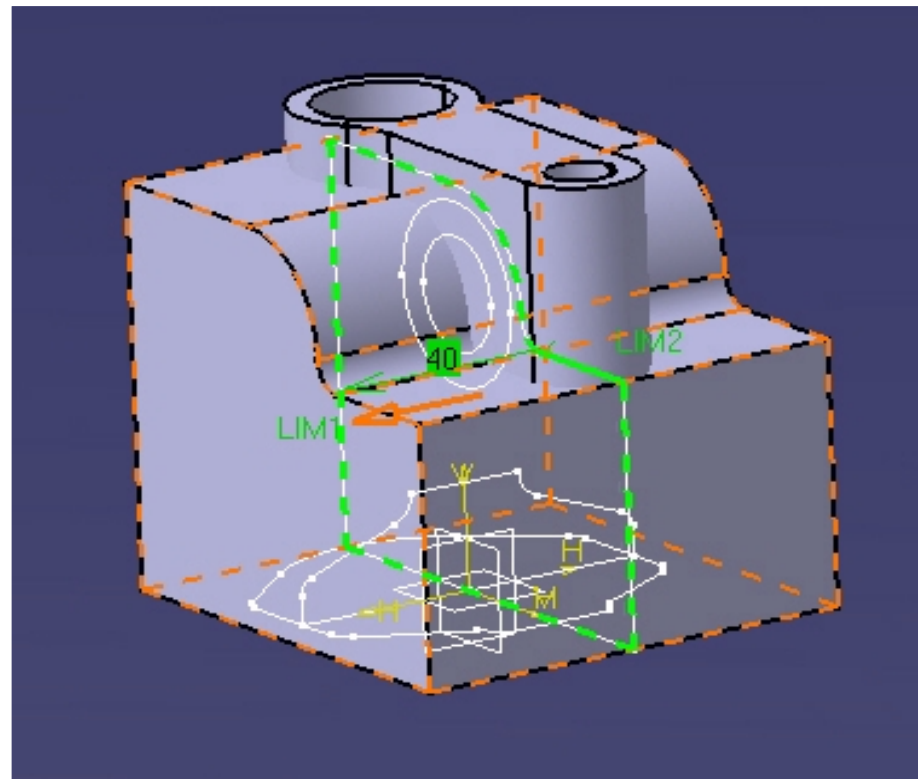
- Ouvrir le fichier CATPart : **support_axes-debut**
- Définir l'objet de travail sur **Corps de pièce.4**.
- Extruder l'**esquisse.4** de 80 mm.





Etape 1

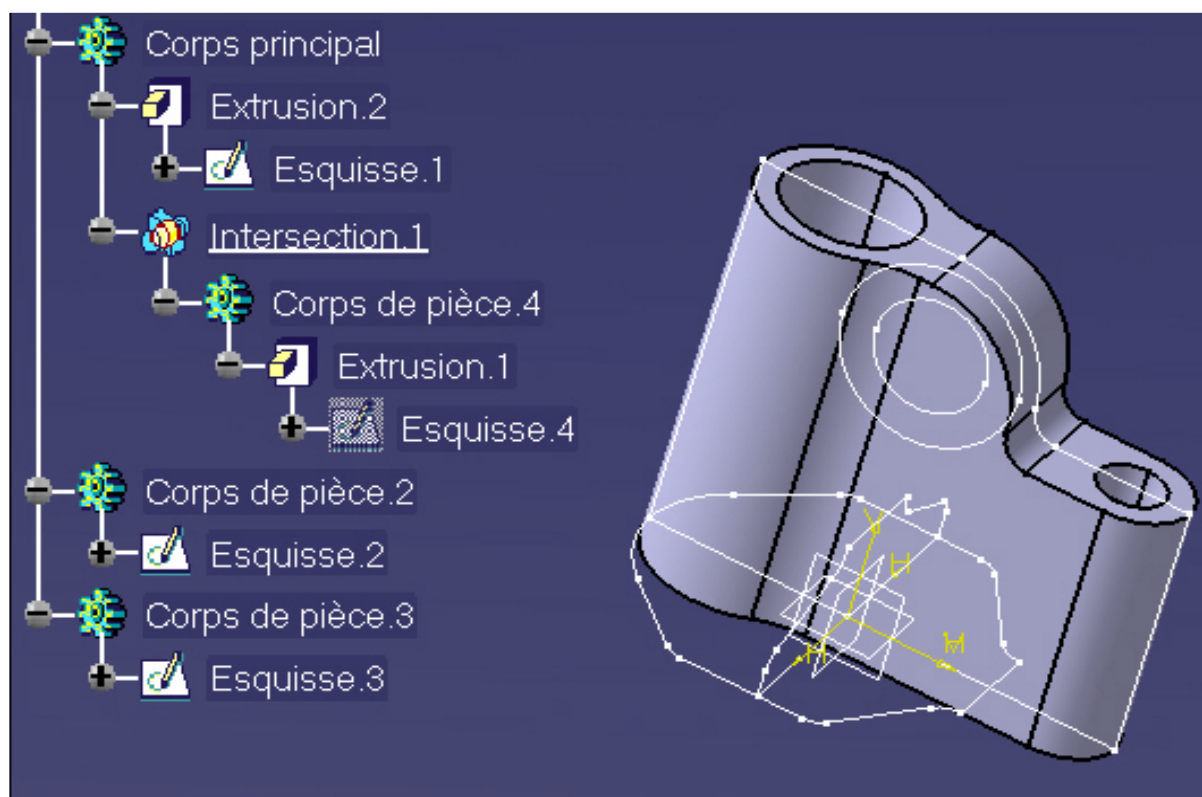
- Définir l'objet de travail sur le corps principal et extruder le profil d'esquisse sélectionné (avec la fonction définition du profil) de 40mm avec l'option extension symétrique.





Etape 1

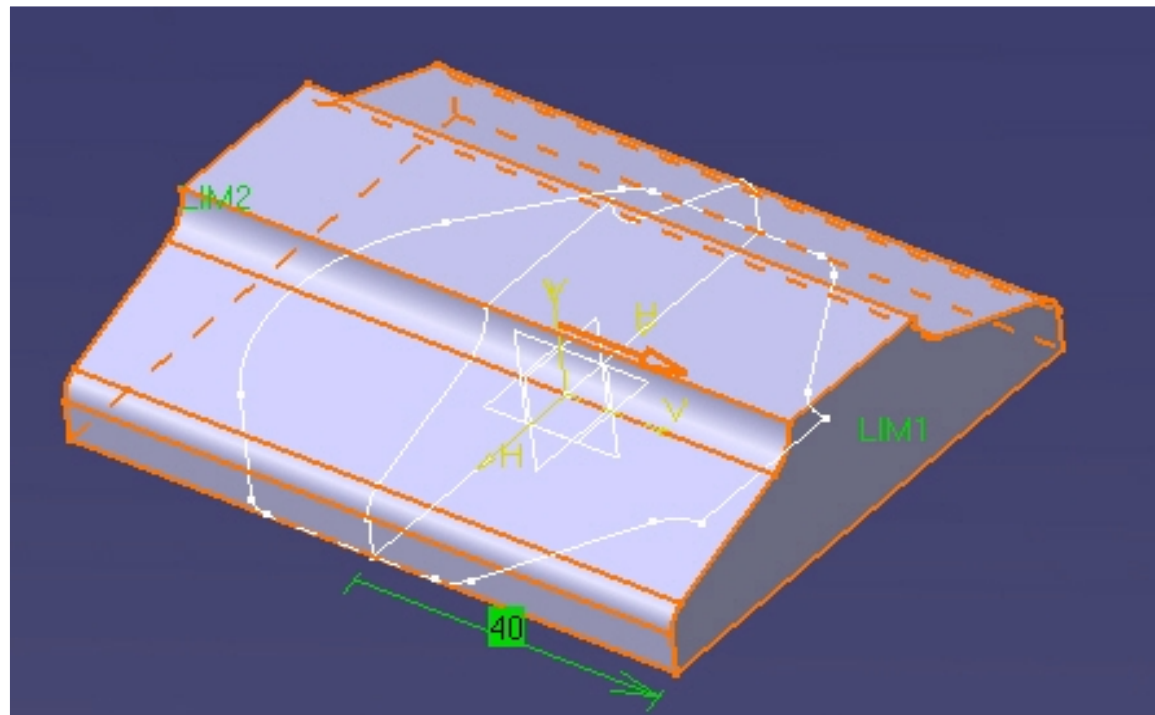
- Réaliser une Intersection du **corps de pièce.4** avec le corps principal.





Etape 1

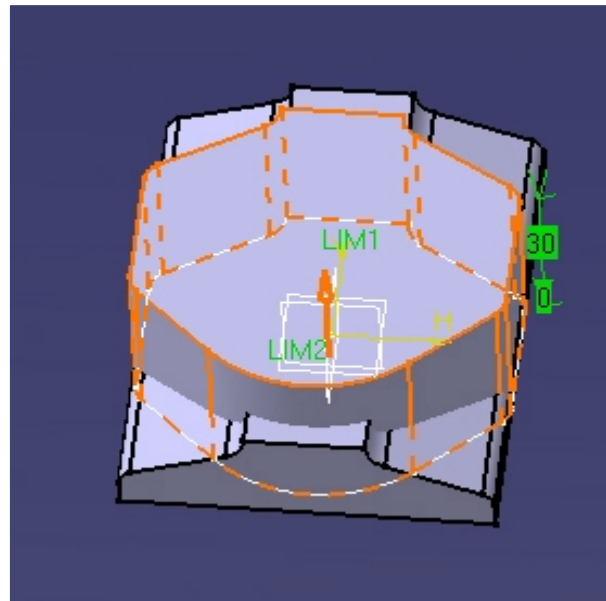
- Définir l'objet de travail sur **Corps de Pièce.2** et extruder l'**esquisse.2** de 40mm avec l'option extension symétrique.





Etape 1

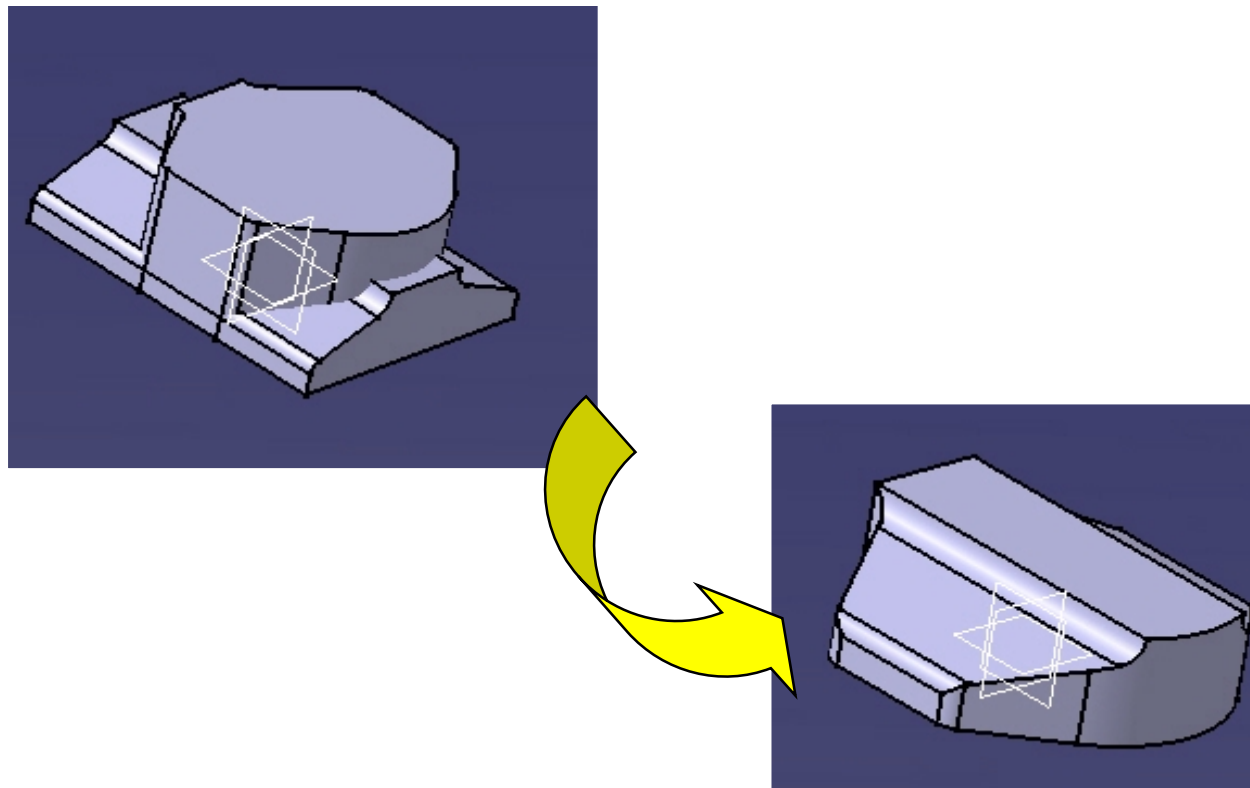
- Définir l'objet de travail sur le **corps de pièce.3** et réaliser une extrusion de l'**esquisse.3** de 30mm.





Etape 1

- Intersecter les corps de pièce 2 et 3.

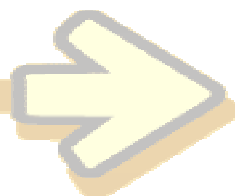
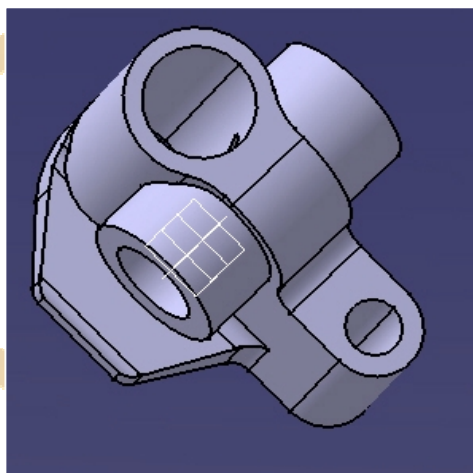




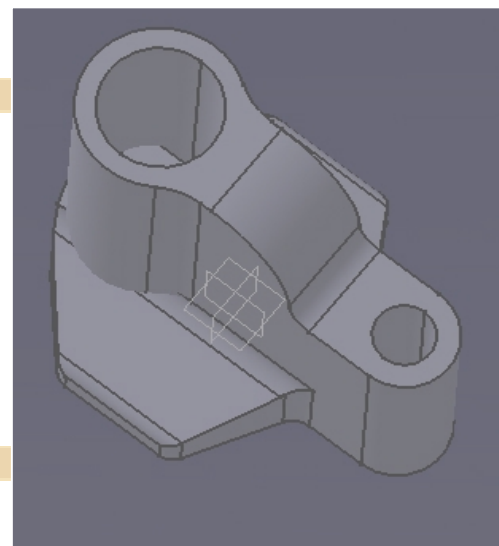
Etape 1



Etape 2



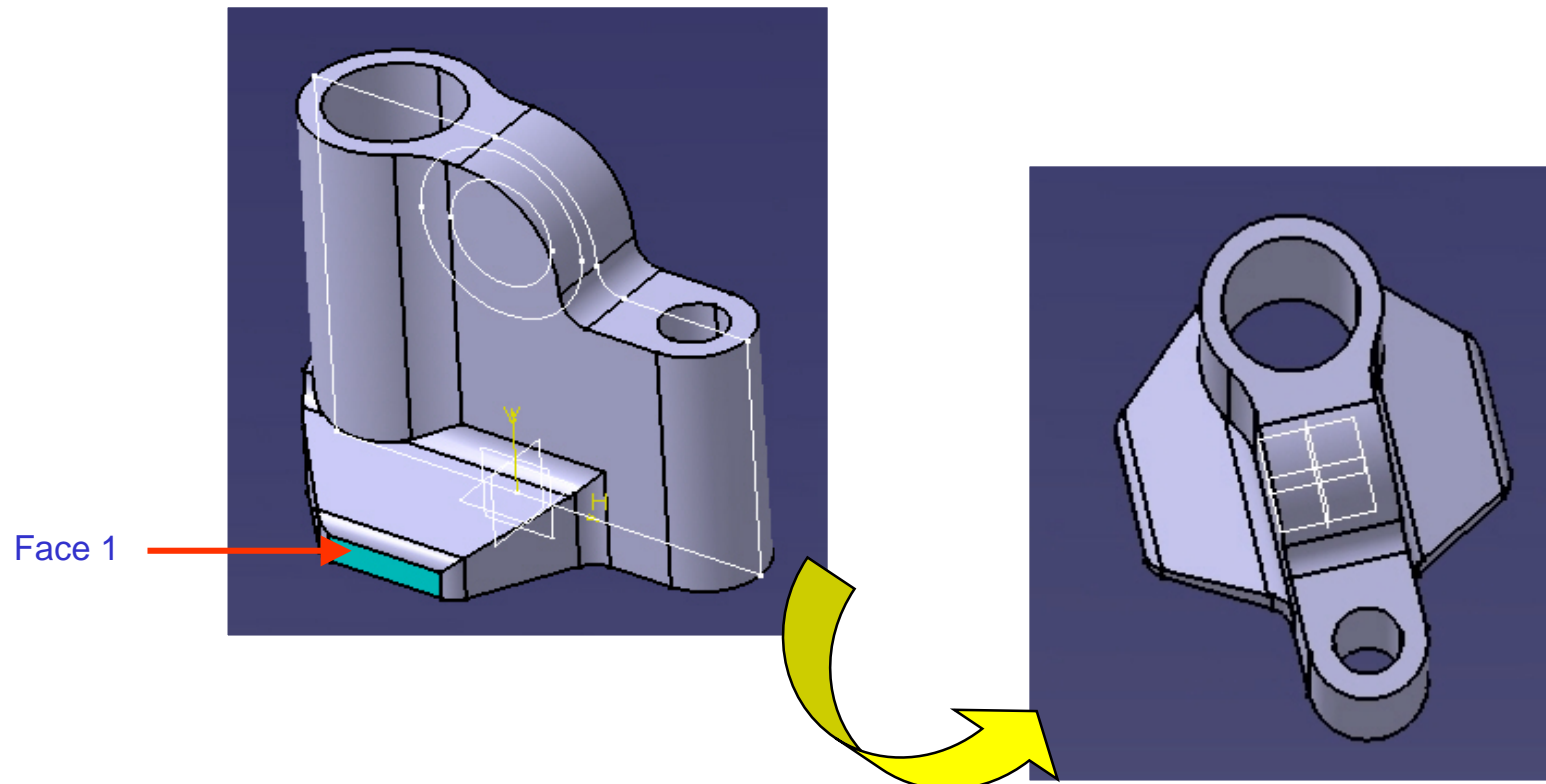
Etape 1





Etape 2

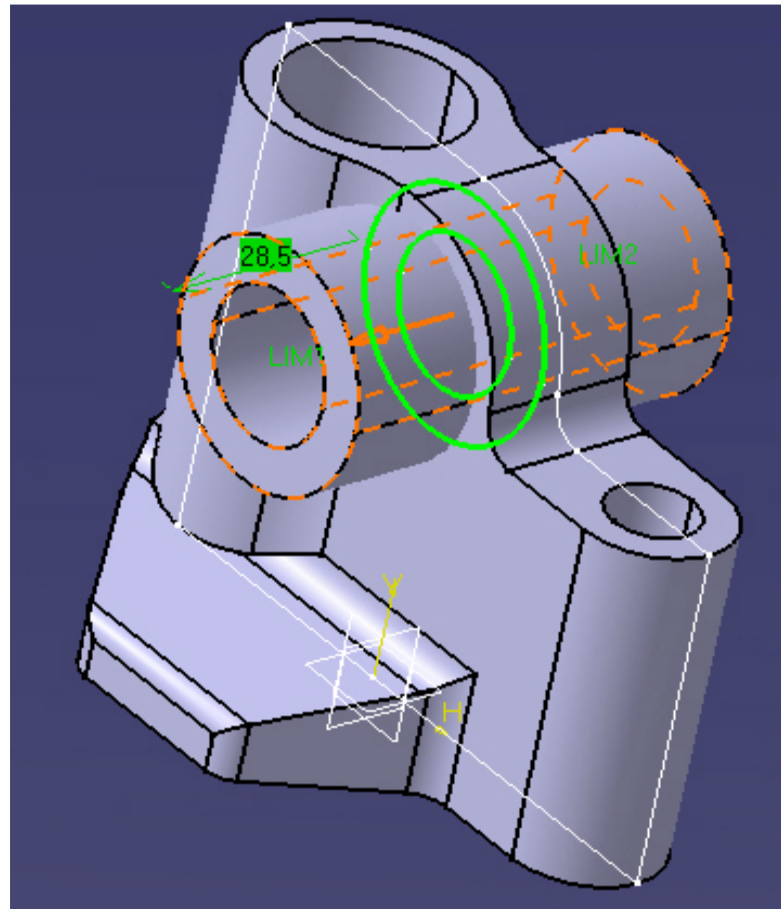
- Définir l'objet de travail sur **corps de pièce.2** et faire une relimitation partielle avec le corps principal : sélectionner deux faces à garder (Face 2 : symétrie de Face 1 par rapport au plan yz).





Etape 2

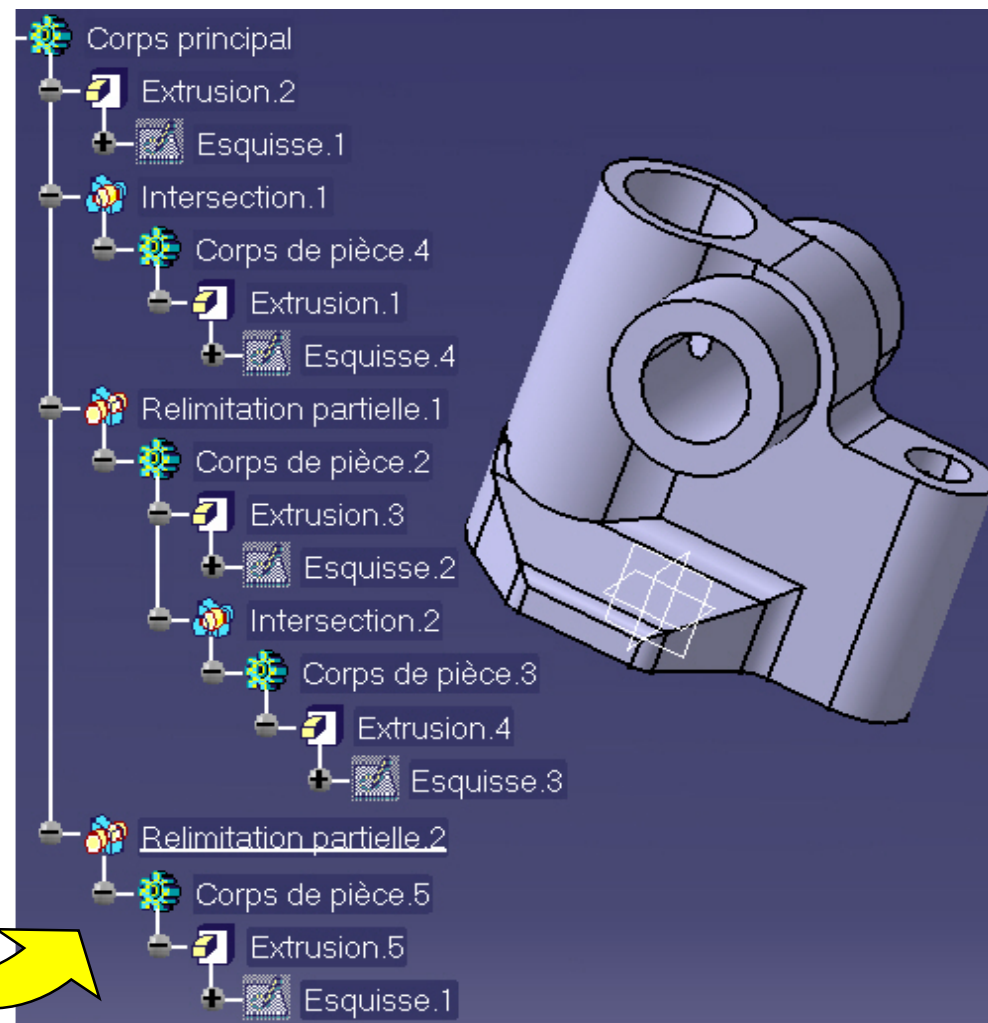
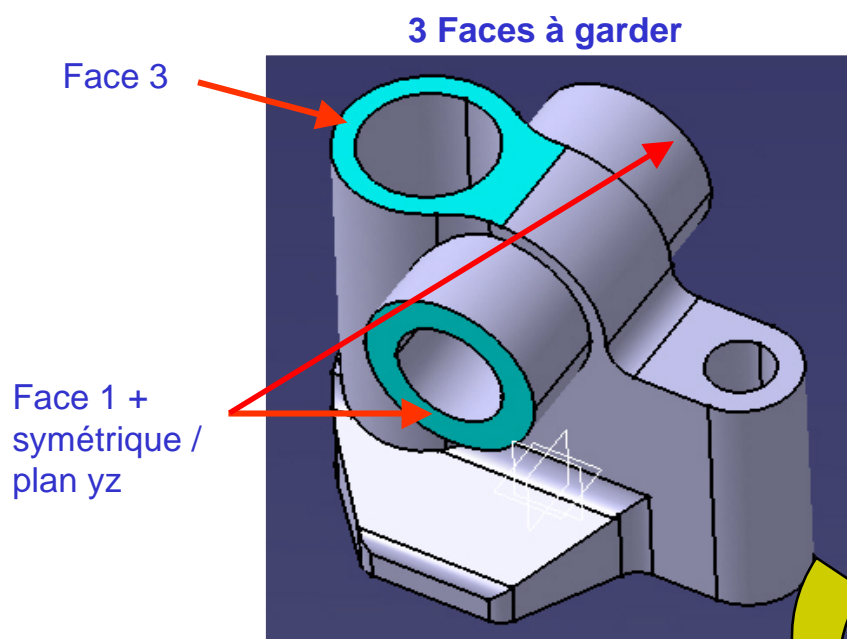
- Insérer un nouveau corps de pièce et créer dans ce corps une extrusion de 28.5 mm (extension symétrique) à partir d'une sélection de l'**esquisse.1**.





Etape 2

- Faire une relimitation partielle du dernier corps de pièce avec le corps principal.





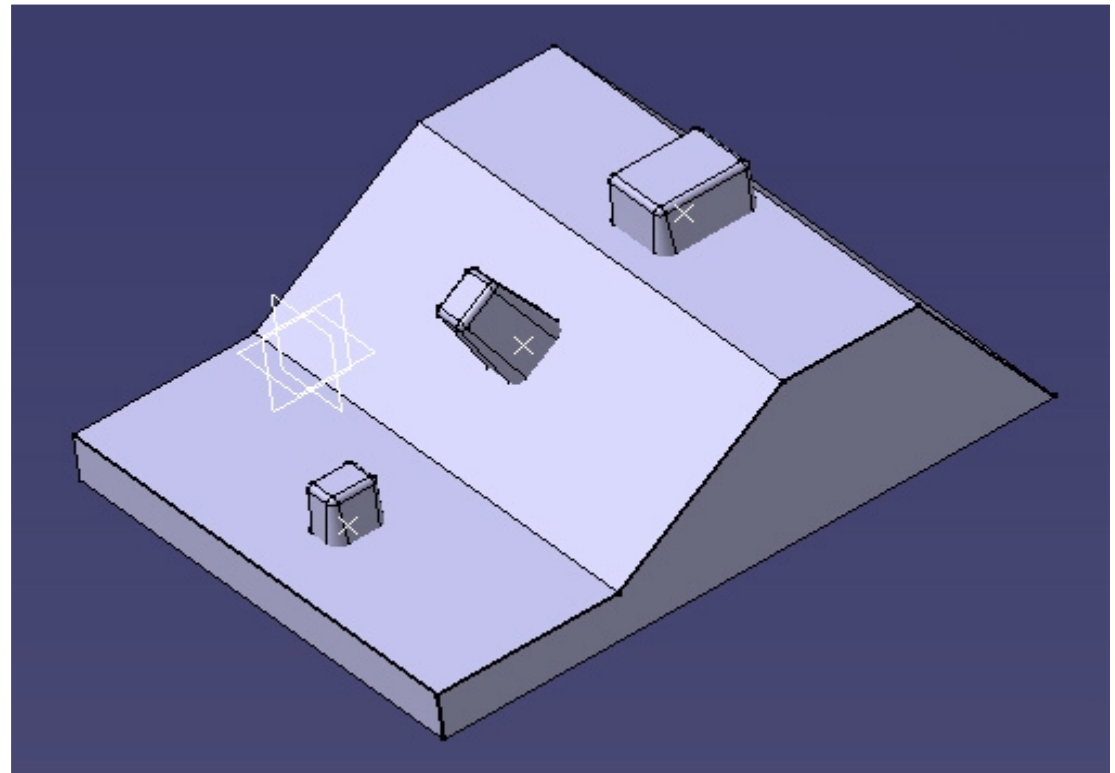
Notes personnelles



Exercice 8

- Outils de duplication avancés:
 - Création d'une copie optimisée
 - Instanciation d'une copie optimisée

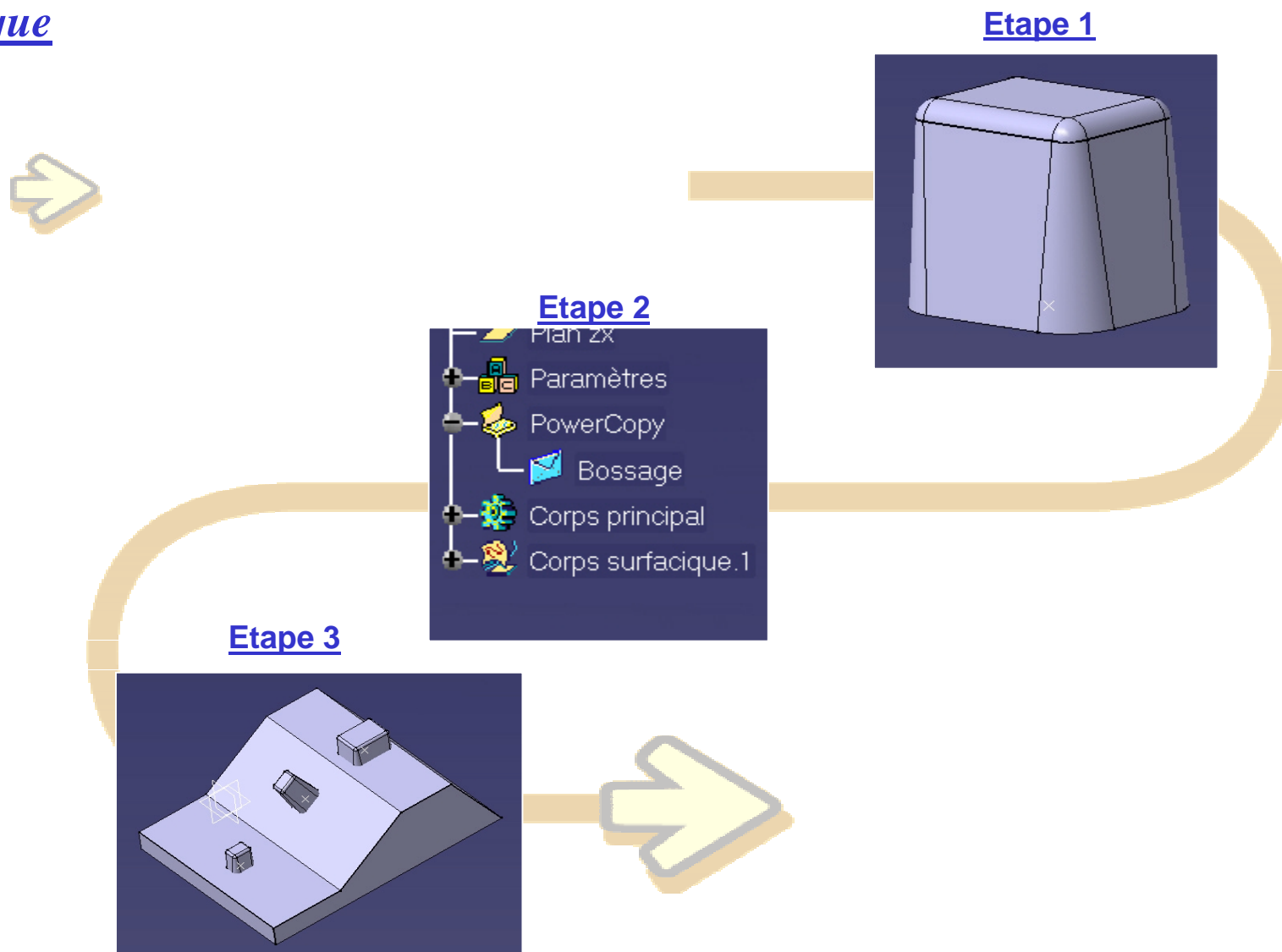
BOSSAGE (COPIE OPTIMISEE)



**30
mn**



Synoptique

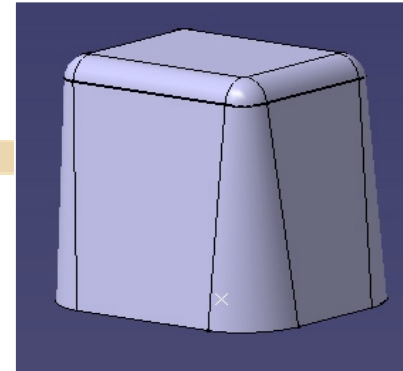




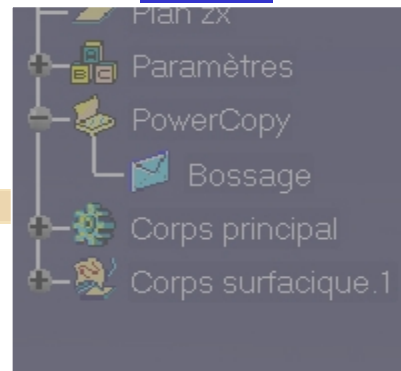
Etape 1



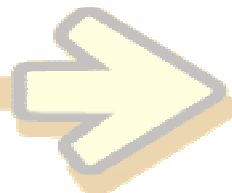
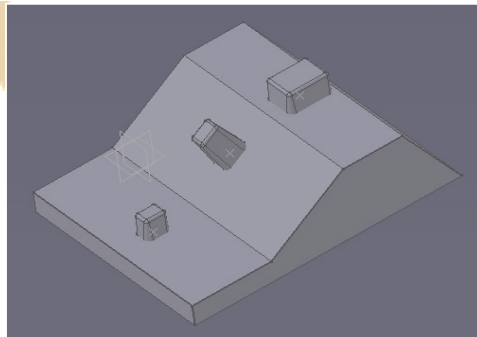
Etape 1



Etape 2



Etape 3



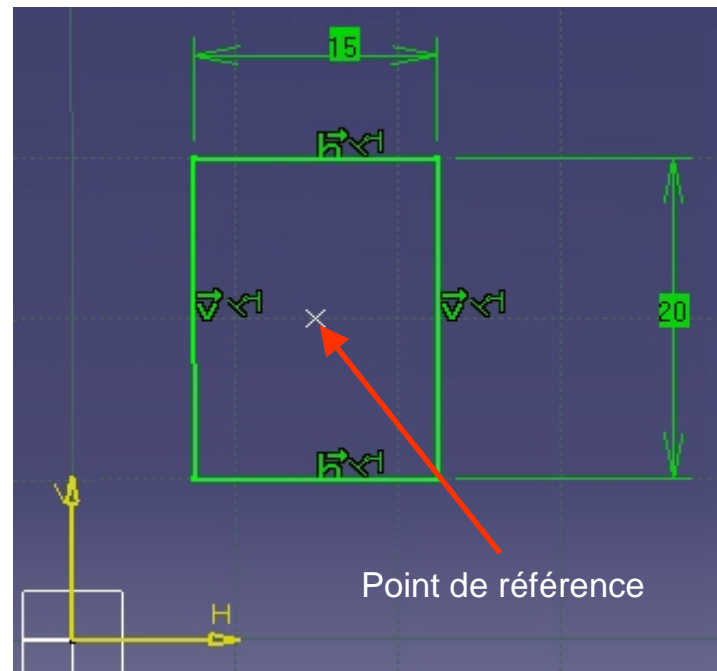


Etape 1

- Ouvrir une nouvelle part.
- Créer un point sur le plan xy :
(h=15 mm, v=20mm)



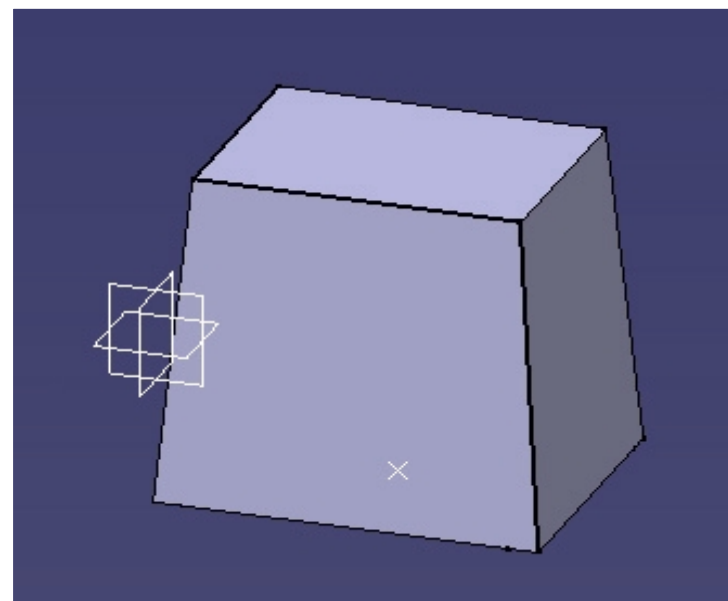
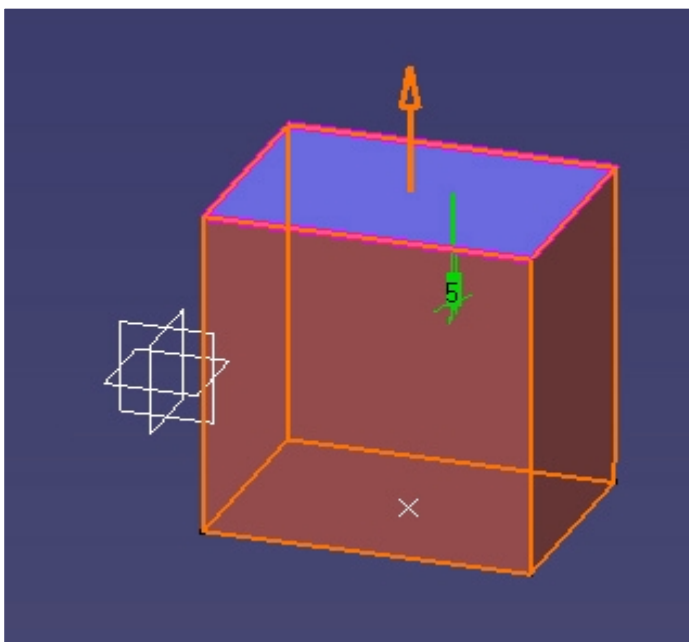
- Définir l'esquisse suivante sur le plan xy
- Extruder l'esquisse de 20 mm





Etape 1

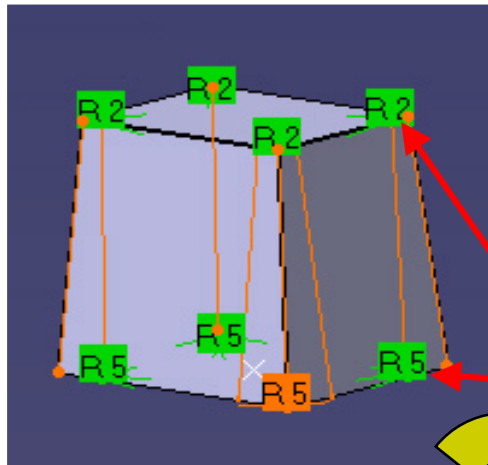
- Réaliser la dépouille suivante :
- angle : 5°





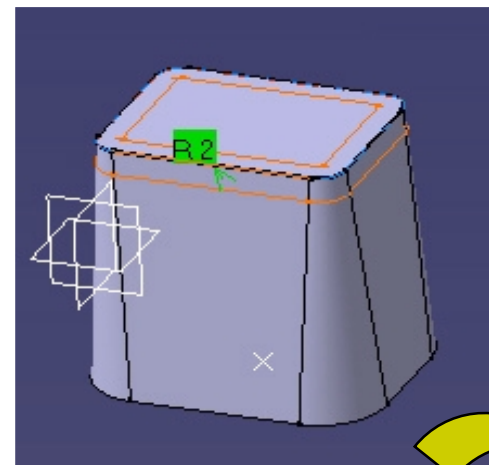
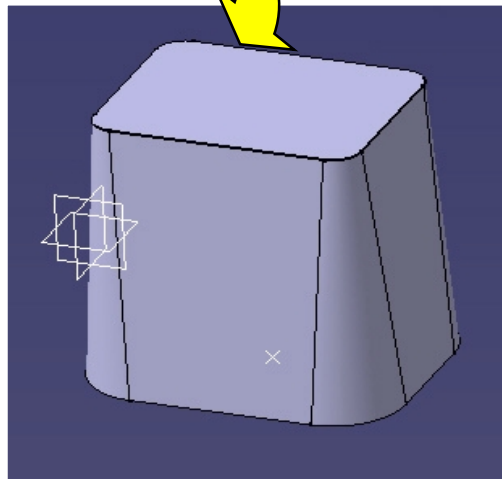
Etape 1

- Réaliser les congés suivants :



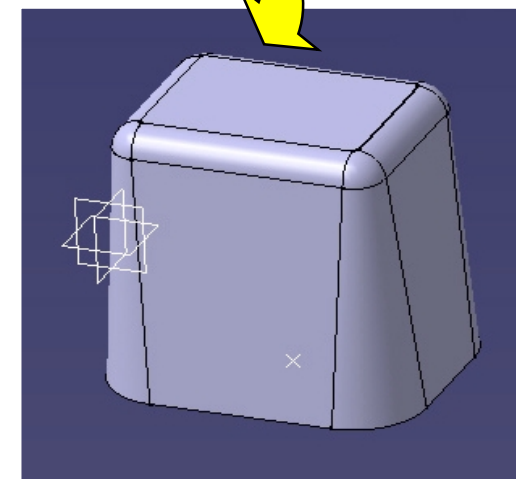
Congés variables :

- Propagation en tangence
- Variation linéaire
- Rayons supérieurs : 2 mm
- Rayons inférieurs : 5 mm



Congé :

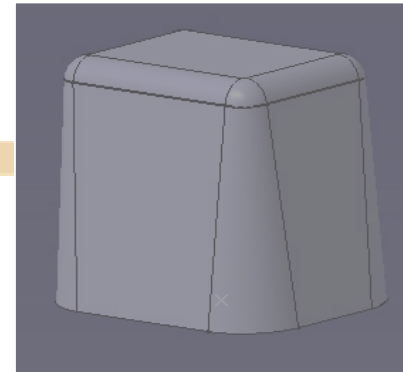
- Propagation en tangence
- Rayon : 2 mm



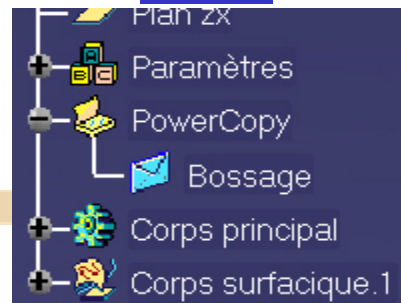


Etape 2

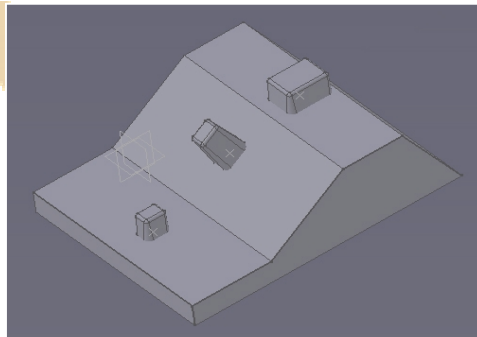
Etape 1



Etape 2




Etape 3

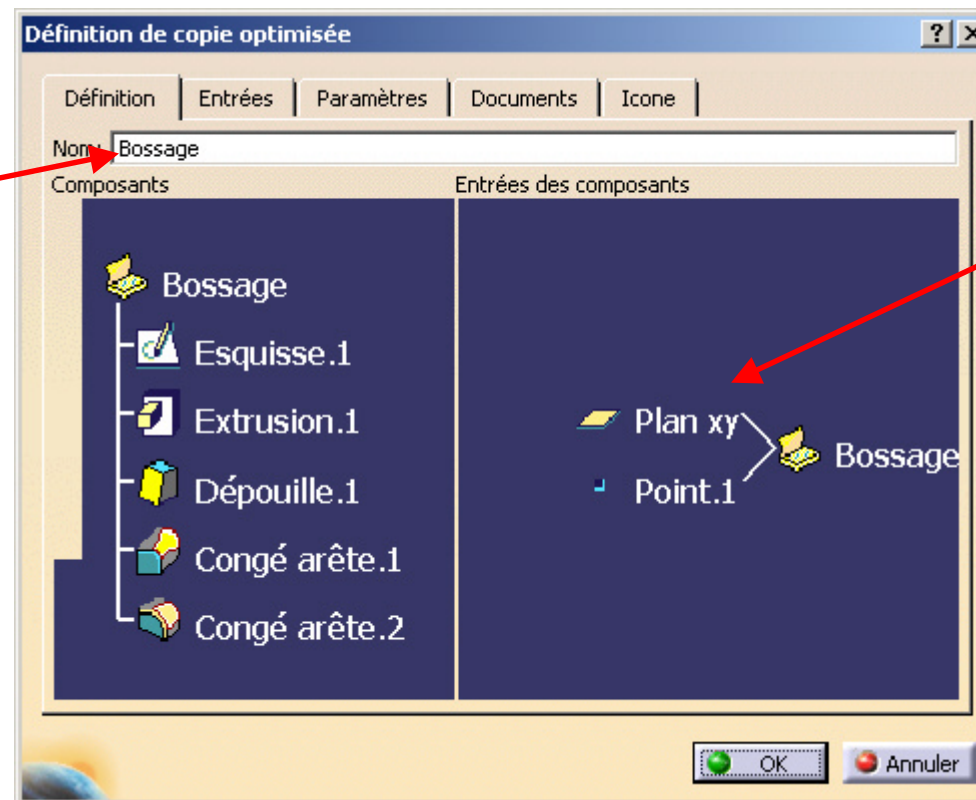




Etape 2

- Création d'une copie optimisée  **Insertion > Outils de duplication avancés > Création de copie optimisée**
- Définir les éléments du bossage (en les sélectionnant dans l'arbre)
- Vérifier que les paramètres d'entrée sont le **Plan xy** et le **Point.1**

Renommer la copie optimisée "bossage"



"Bases" sur lesquelles reposent le bossage



Etape 2

- Création d'une copie optimisée



- Publier les paramètres suivants

Définition de copie optimisée

Définition Entrées Paramètres Documents Icône

Paramètres disponibles	Valeur	Publié	Rôle
`Corps principal\Essquisse.1\Parallélisme.2\Activity`	true		
`Corps principal\Essquisse.1\Parallélisme.3\Activity`	true		
`Corps principal\Essquisse.1\Parallélisme.4\Activity`	true		
`Corps principal\Essquisse.1\Parallélisme.5\Activity`	true		
`Corps principal\Essquisse.1\Longueur.6\Activity`	true		
`Corps principal\Essquisse.1\Longueur.6\Longueur`	20mm	Oui	`Part4\...
`Corps principal\Essquisse.1\Longueur.7\Activity`	true		
`Corps principal\Essquisse.1\Longueur.7\Longueur`	15mm	Oui	`Part4\...
`Corps principal\Essquisse.1\Equidistance.8\Activity`	true		
`Corps principal\Essquisse.1\Equidistance.9\Activity`	true		
`Corps principal\Extrusion.1\Première limite\Longueur`	20mm	Oui	`Part4\...
`Corps principal\Extrusion.1\Seconde limite\Longueur`	0mm		
Corps_principal\Extrusion.1\Activite	true		
`Corps principal\Dépouille.1\Angle`	5deg		
`Corps principal\Dépouille.1\Angle2`	5deg		
Corps_principal\Depouille.1\Activite	true		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.1\Rayon`	5mm		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.2\Rayon`	2mm		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.3\Rayon`	5mm		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.4\Rayon`	2mm		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.5\Rayon`	2mm		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.6\Rayon`	5mm		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.7\Rayon`	2mm		
`Corps principal\Congé arête.1\Congé variable.8\Rayon`	5mm		
Corps_principal\Conge_arete.1\Activite	true		
`Corps principal\Congé arête.2\CstEdgeRibbon.1\Rayon`	2mm	Oui	`Part4\...
Corps_principal\Conge_arete.2\Activite	true		

☐ Publié Rôle: s_principal\Congé arête.2\CstEdgeRibbon.1\Rayon` 2mm

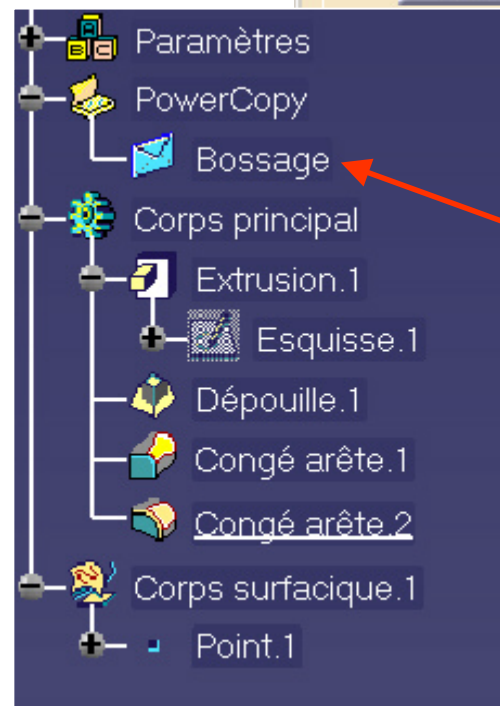
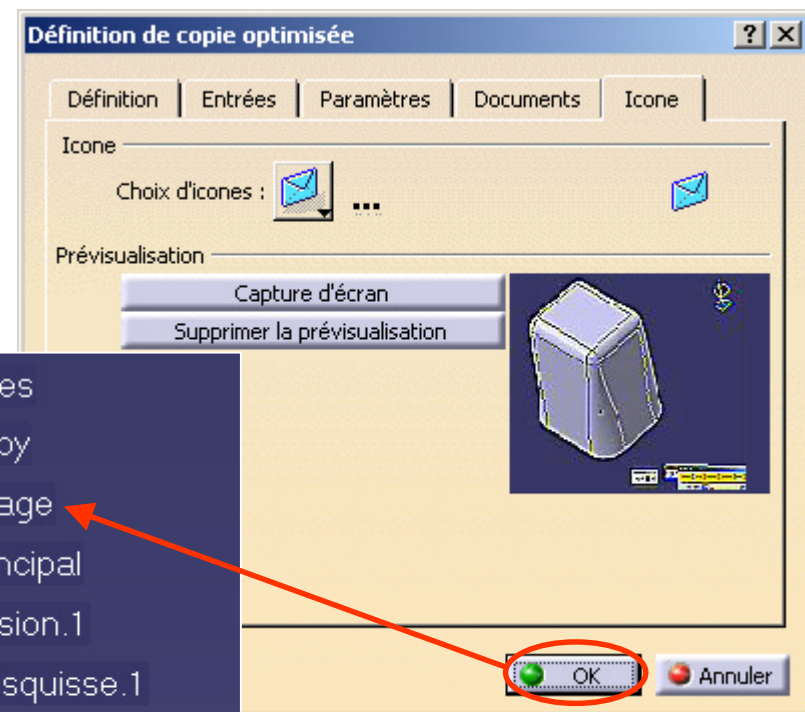
OK Annuler



Etape 2

- Création d'une copie optimisée 

- Choisir l'icône puis capturer l'écran

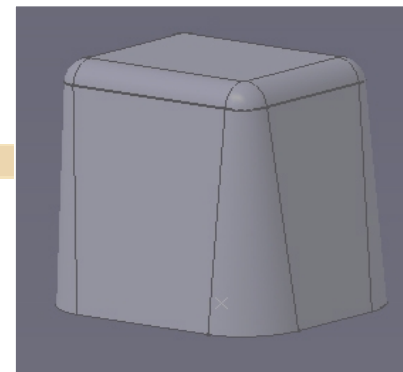


- Nommer et enregistrer sous le nom **Bossage** puis fermer le document.

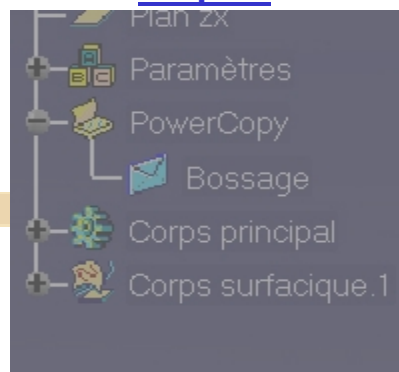


Etape 3

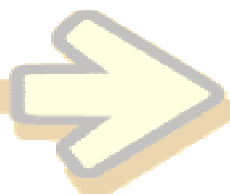
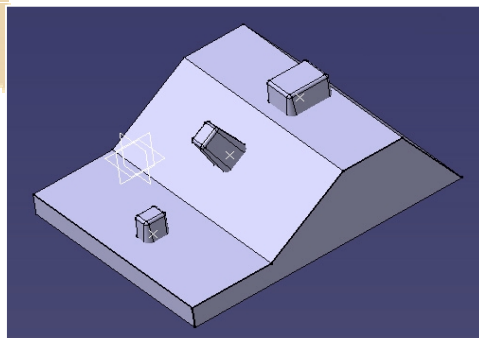
Etape 1



Etape 2



Etape 3



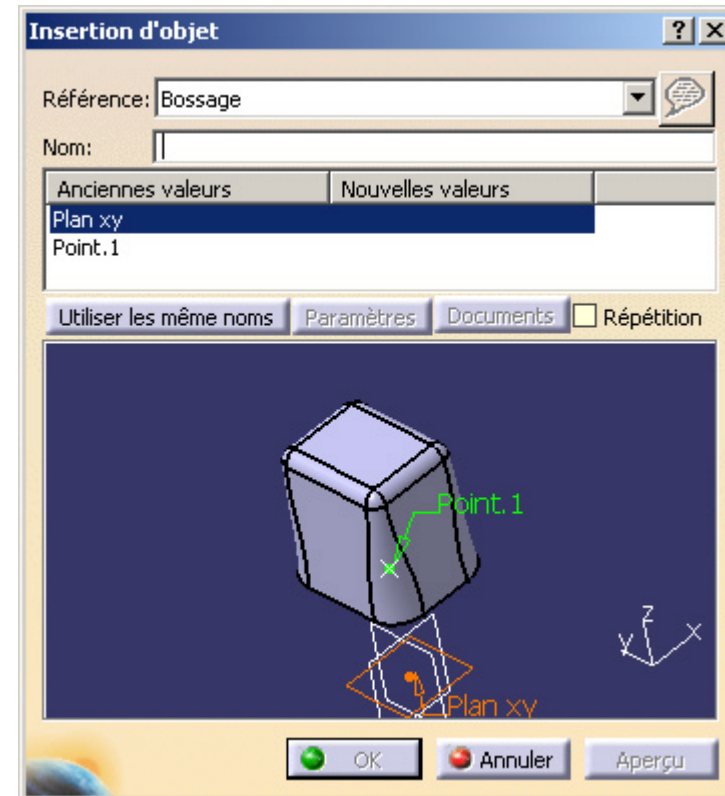


Etape 3

- Instanciation d'une copie optimisée



- Ouvrir le fichier **bossage_appli-debut**
- Insérer la copie optimisée
Bossage.CATPART créée précédemment.



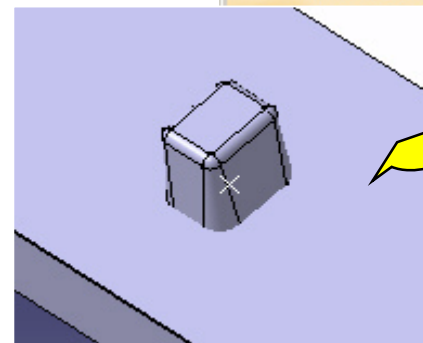
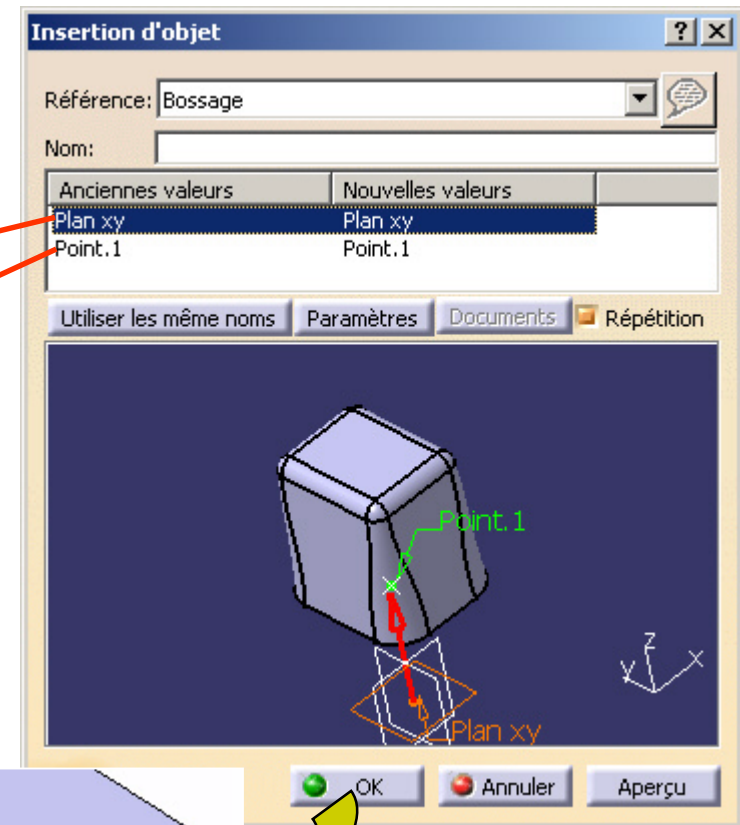
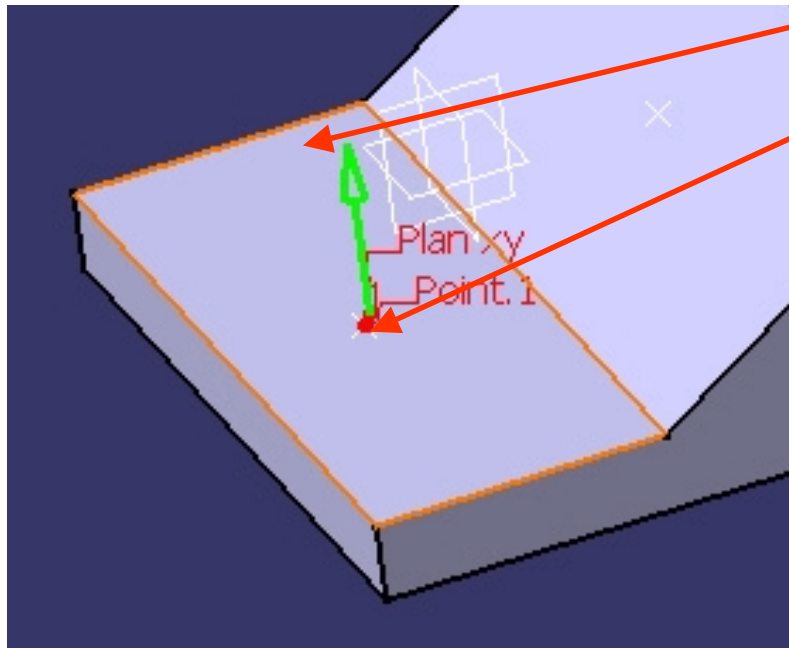


Etape 3

- Instanciation d'une copie optimisée



- Sélectionner un nouveau plan et un nouveau point





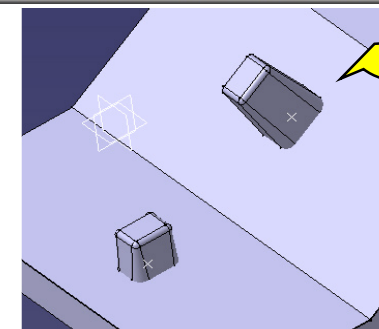
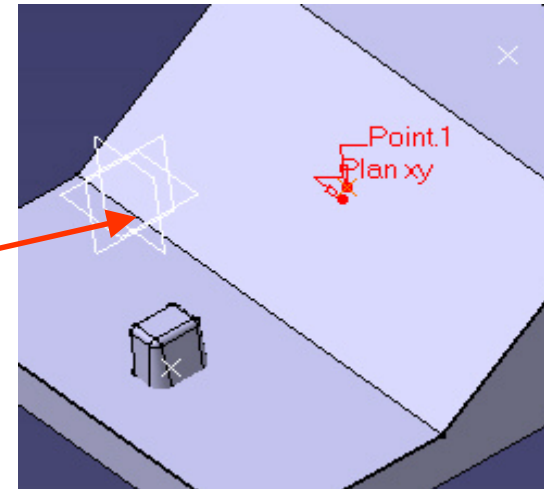
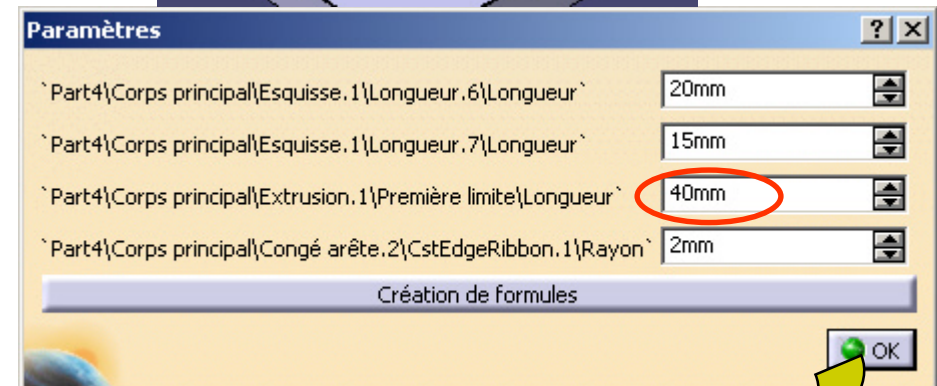
Etape 3

- Instanciation d'une copie optimisée



- Réaliser une deuxième instanciation en sélectionnant **Point.2** et la face

- Passer la longueur d'extrusion à 40 mm



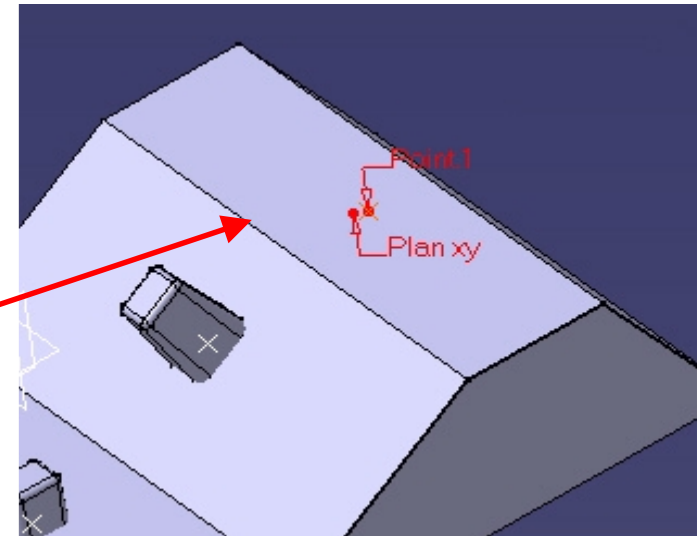


Etape 3

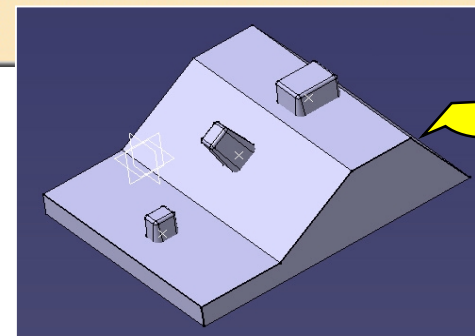
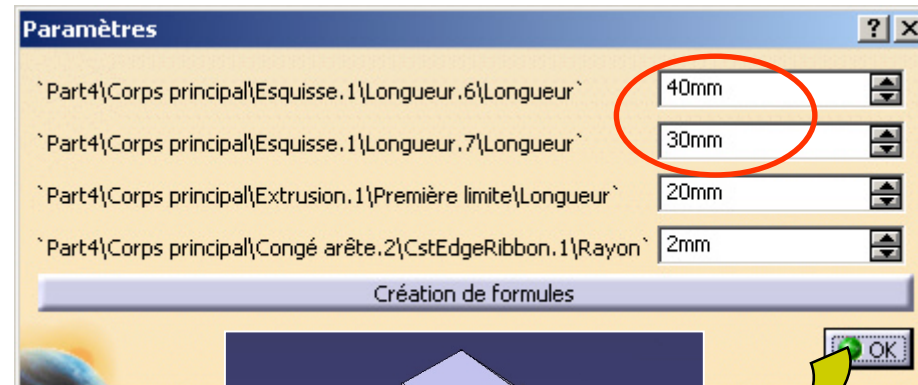
- Instanciation d'une copie optimisée



- Réaliser une troisième instanciation en sélectionnant le **Point.3** et la face



- Changer les paramètres de longueur d'esquisse





Notes personnelles



Exercice 9

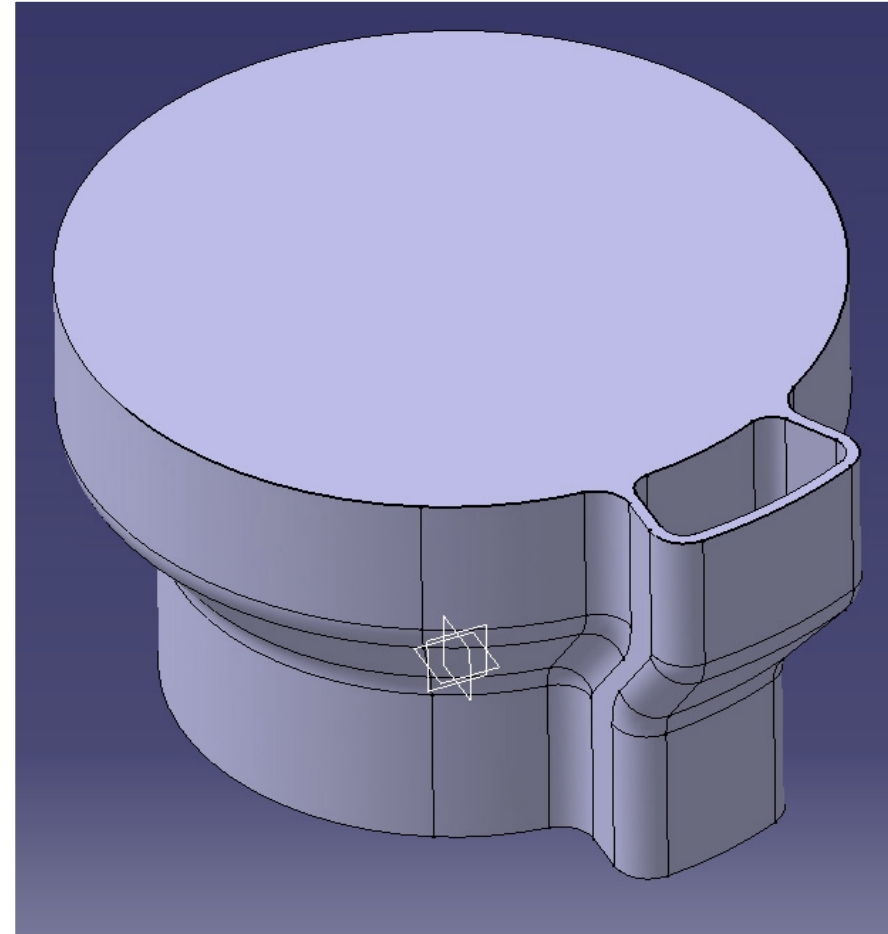
- **Objectif :**

- **Outils d'Esquisse**

- **Features :**

- **Révolution**
- **Congé**
- **Coque**
- **Corps de pièce**
- **Opération booléenne:
Assemblage**

MOULE

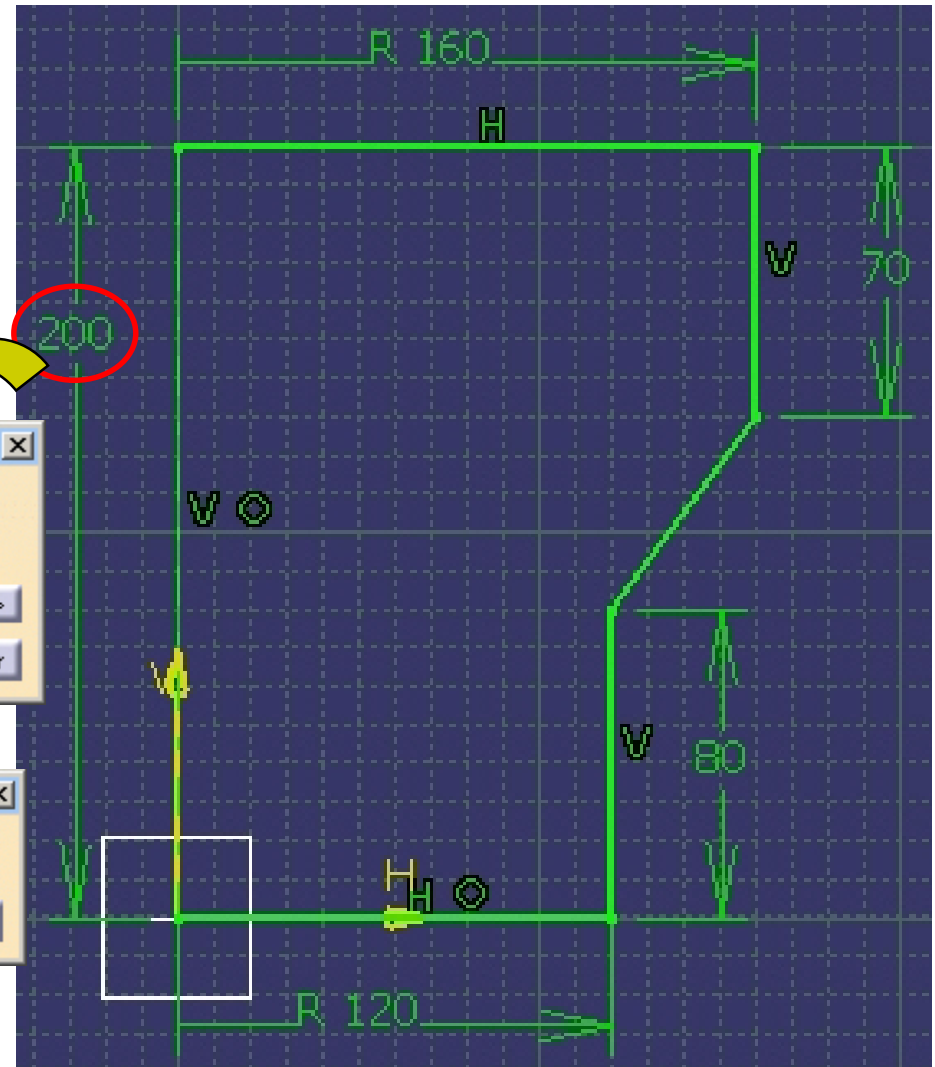
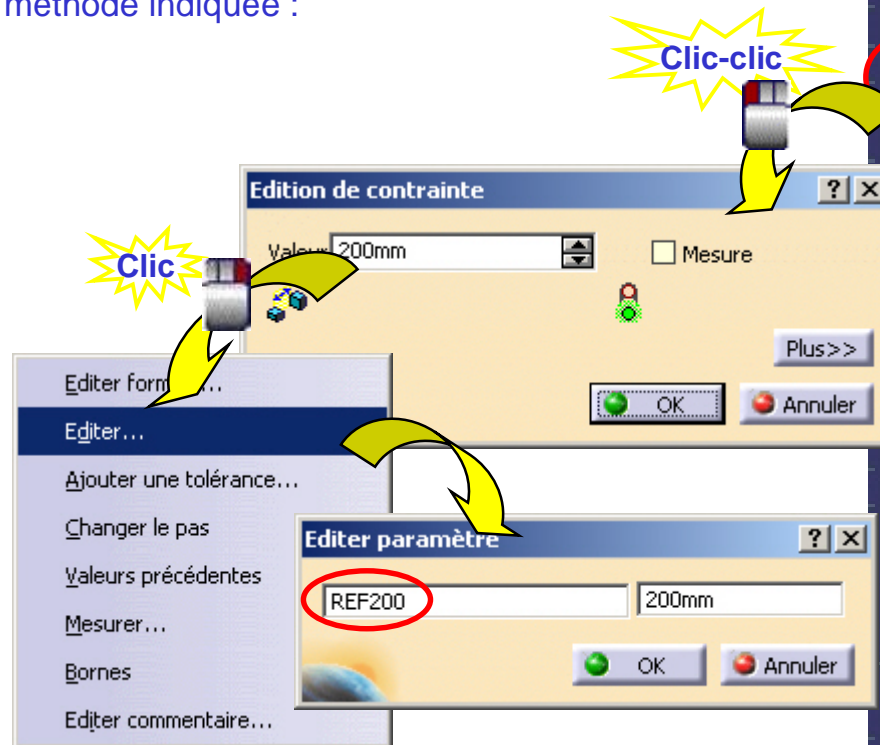


**30
mn**



Etape 1 :

- Ouvrir une nouvelle part
- Esquisse sur YZ
- Renommer la cote de 200 en REF200 en utilisant la méthode indiquée :

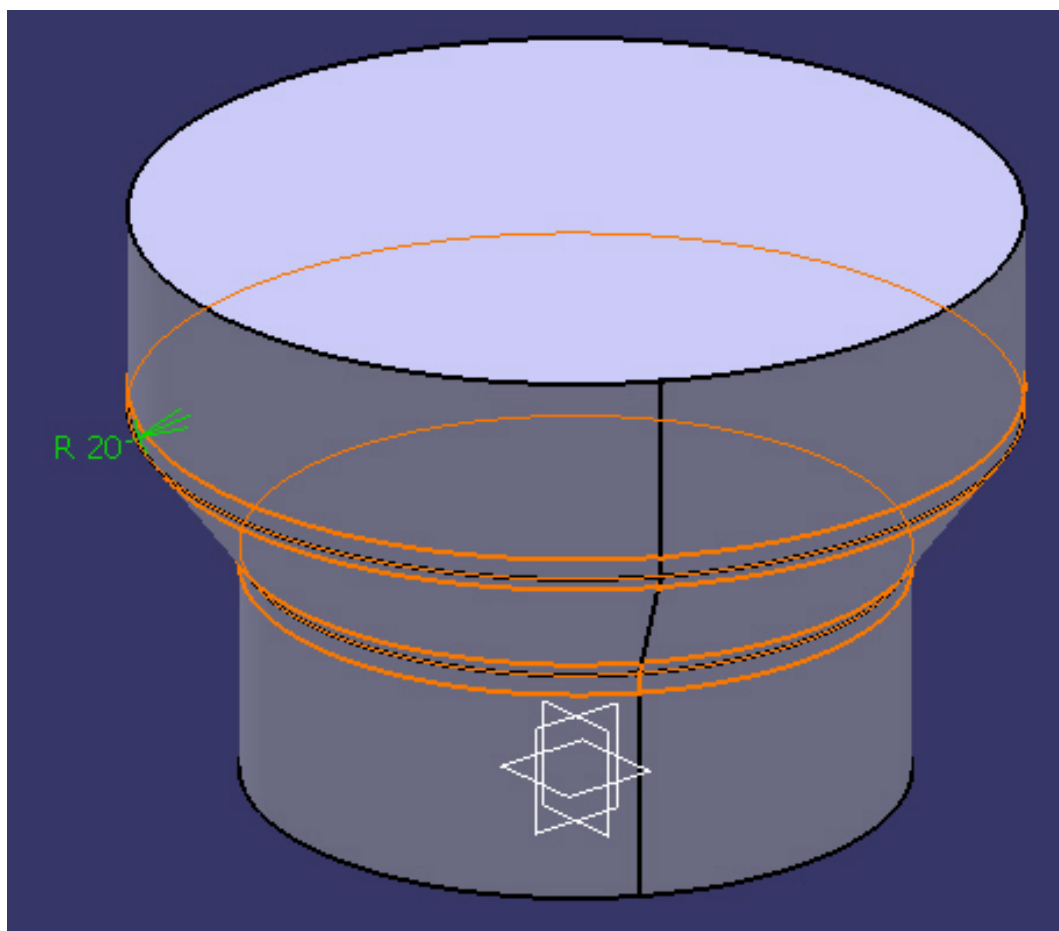


- Répéter l'opération pour renommer les cotes de 160 et 120mm en REF160 et REF120
- Réaliser une révolution avec cette esquisse (360deg)



Etape 2 :

- Réaliser le congé de 20mm :





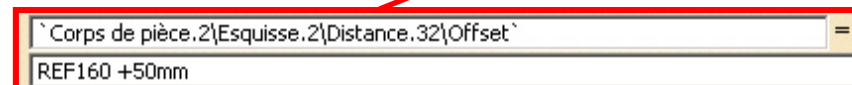
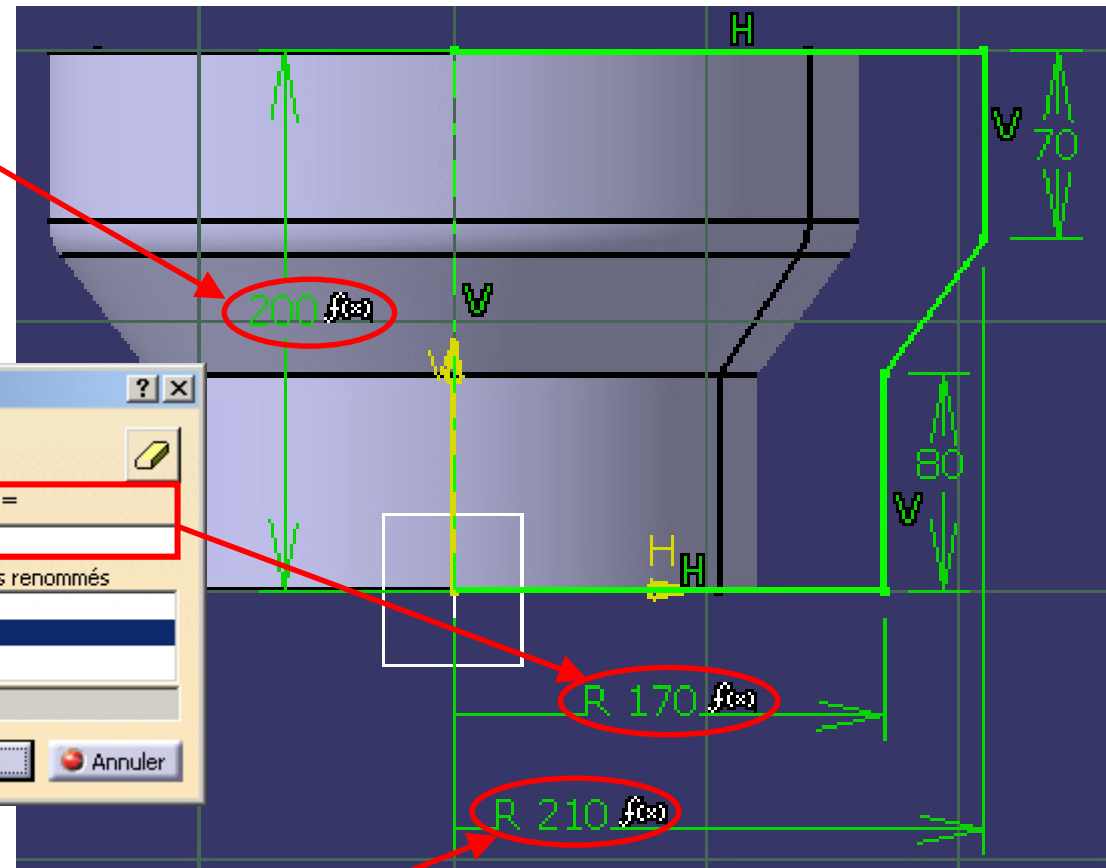
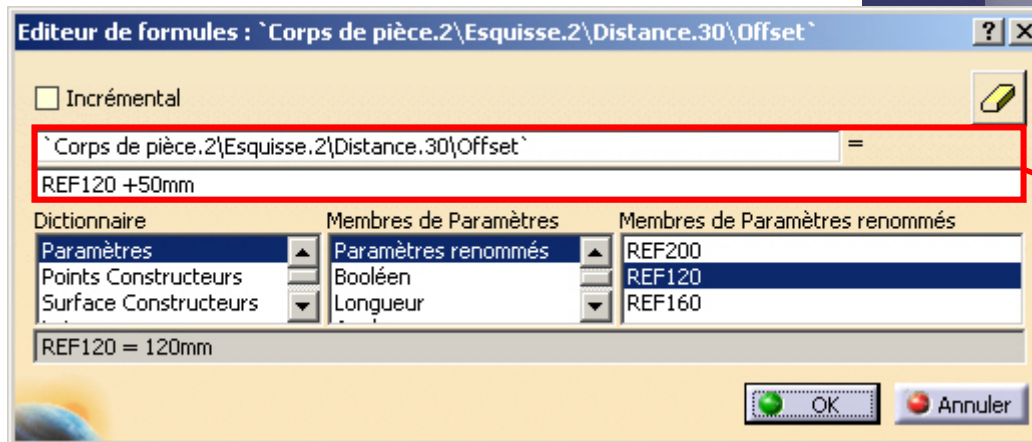
Etape 3 :

- Insérer un corps de pièce
- Réaliser l'esquisse suivante :

Etape 4 :

- Modifier le profil
(Ajouter 50 mm à la largeur)

Longueur = REF200



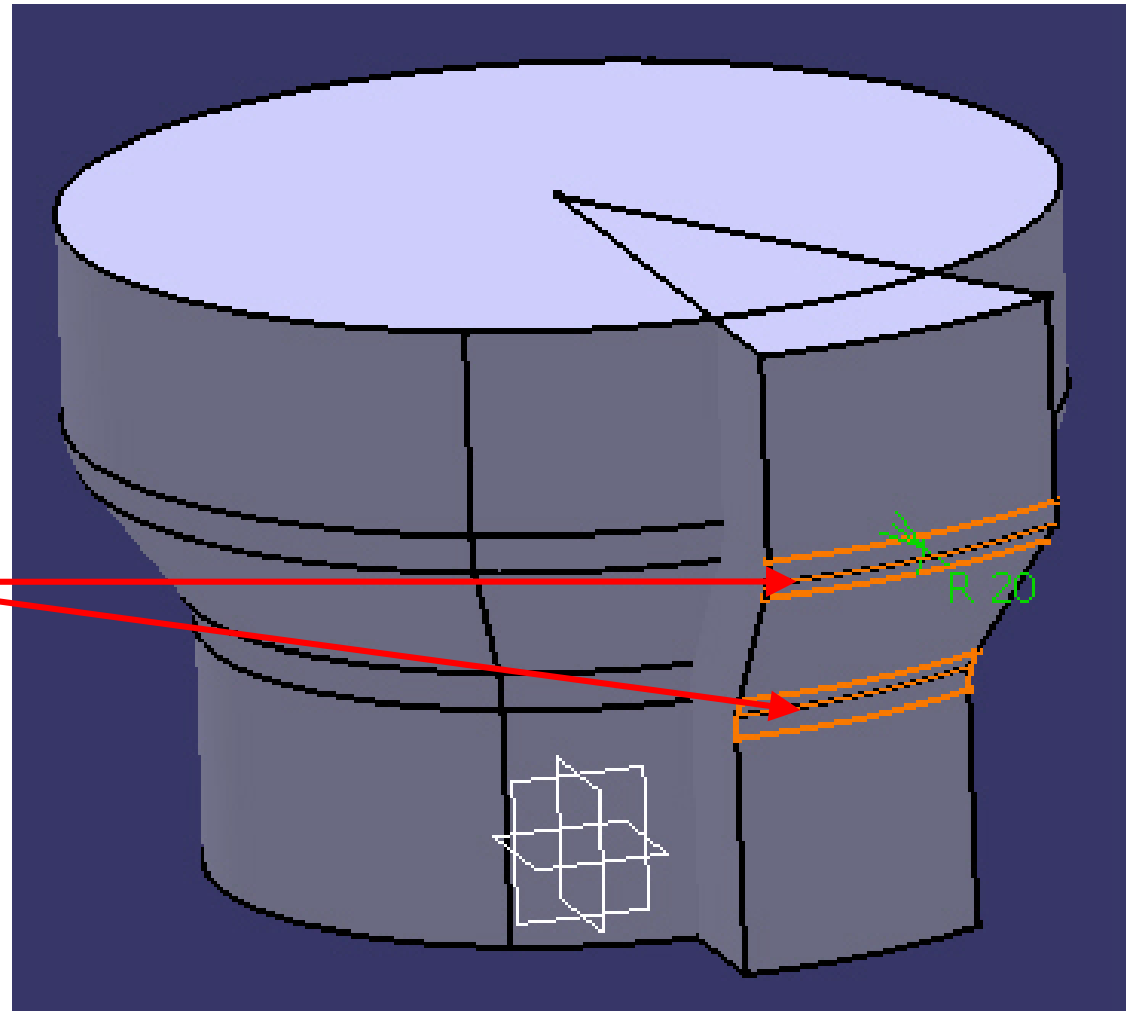


Etape 5 :

–Révolution (0deg,30deg)

Etape 6 :

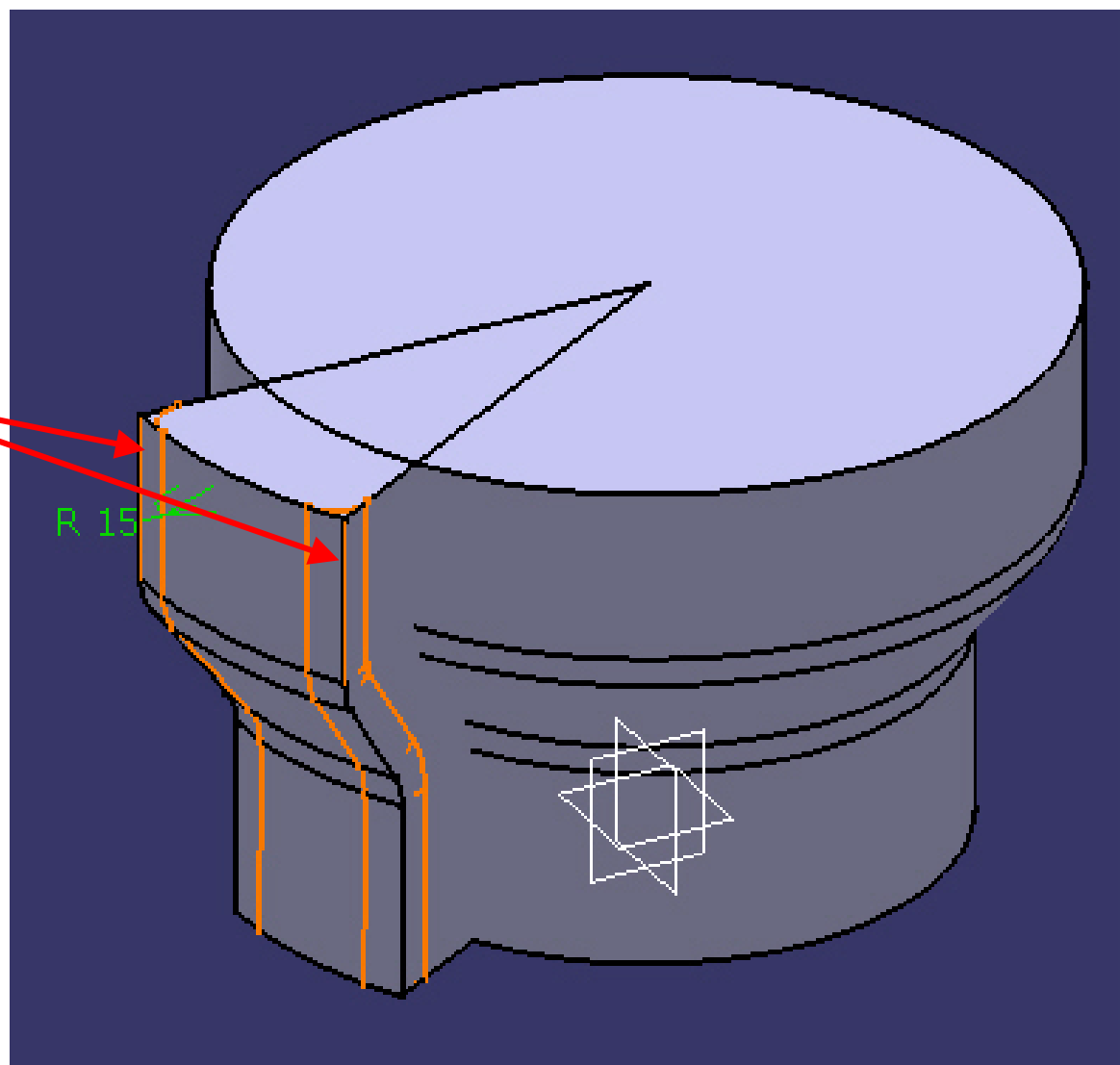
–Rayon 20mm





Etape 6 (suite) :

– Rayon 15mm





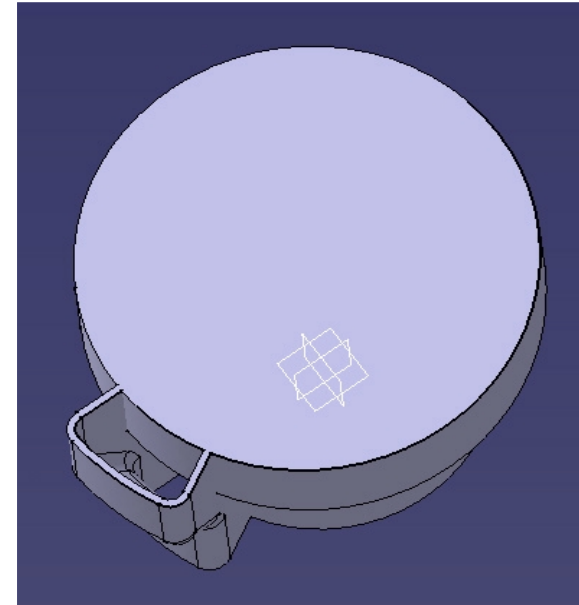
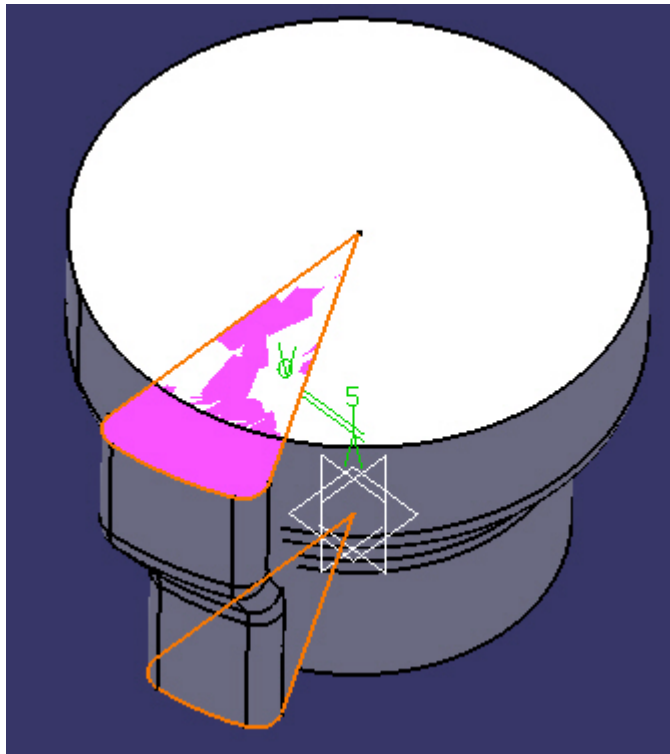
Etape 7 :

- Coque avec une épaisseur intérieure de 5mm



Etape 8 :

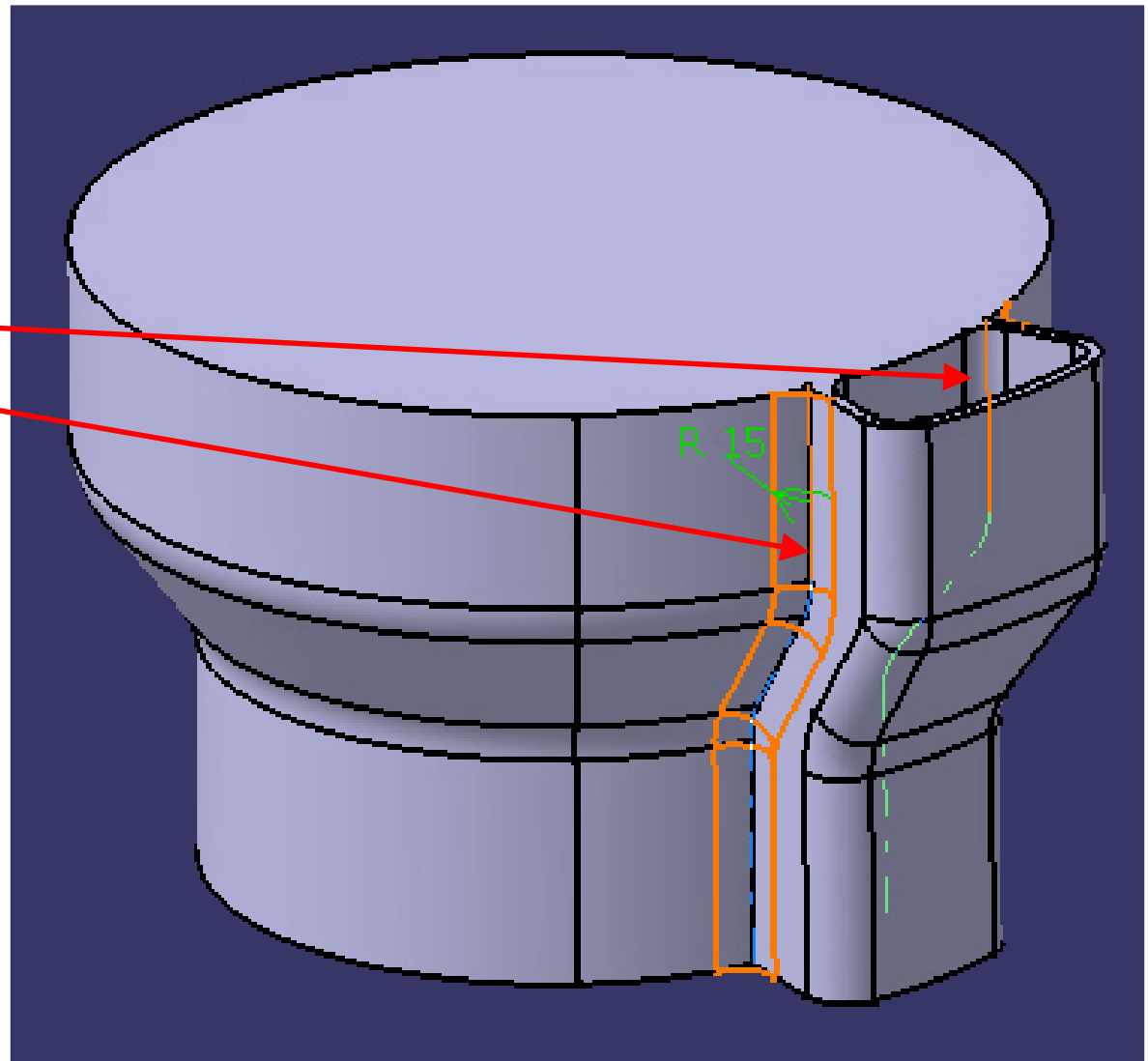
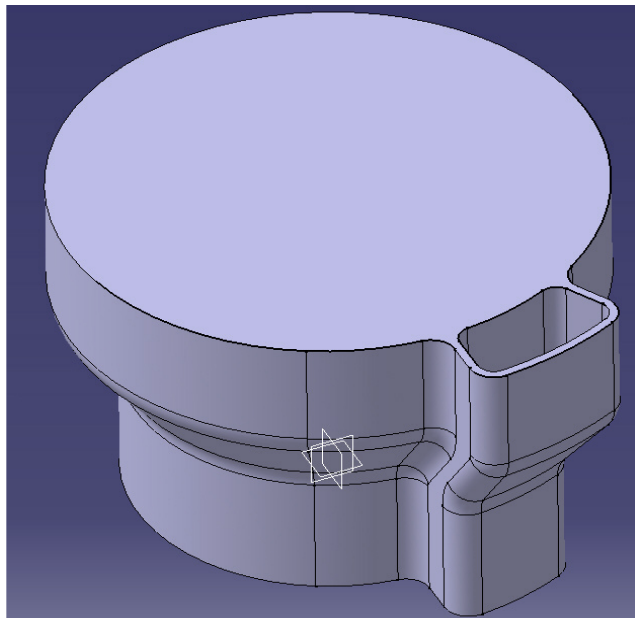
- Assemblage du corps de pièce





Etape 9 :

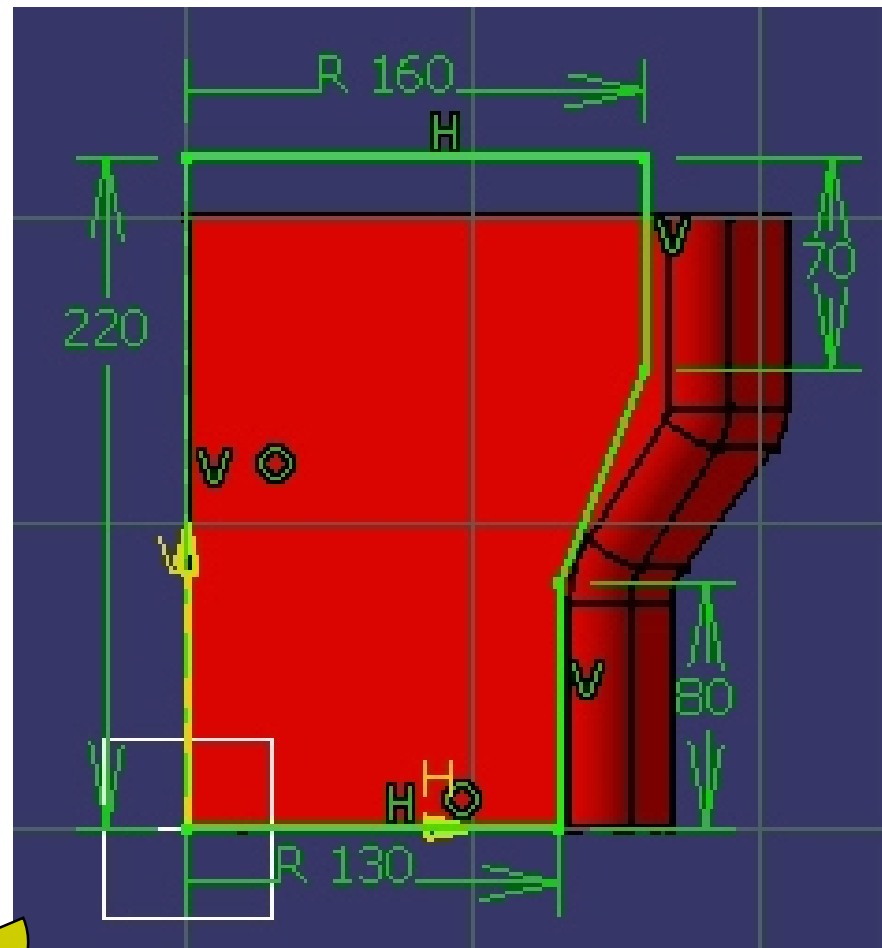
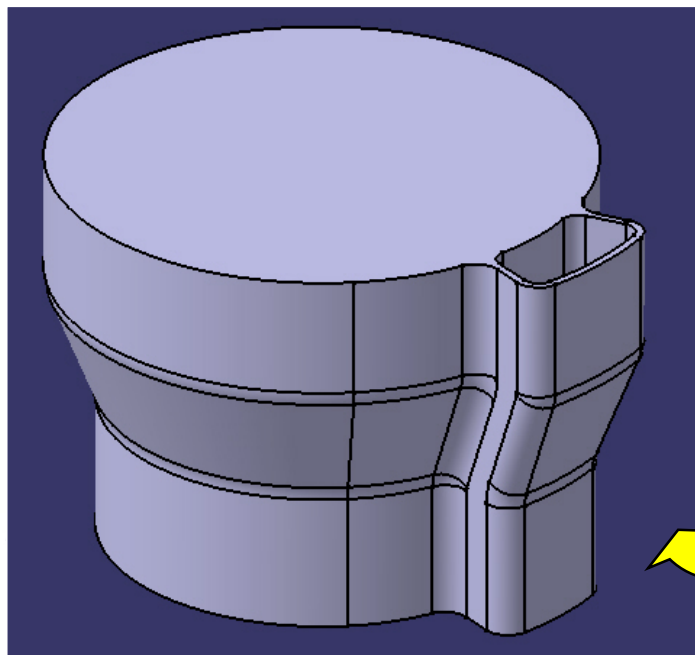
- Rayon arêtes intérieures 10 mm (sélectionner plusieurs arêtes)
- Rayon arêtes extérieures 15 mm





MODIFICATIONS

- Modifier le premier profil





Notes personnelles

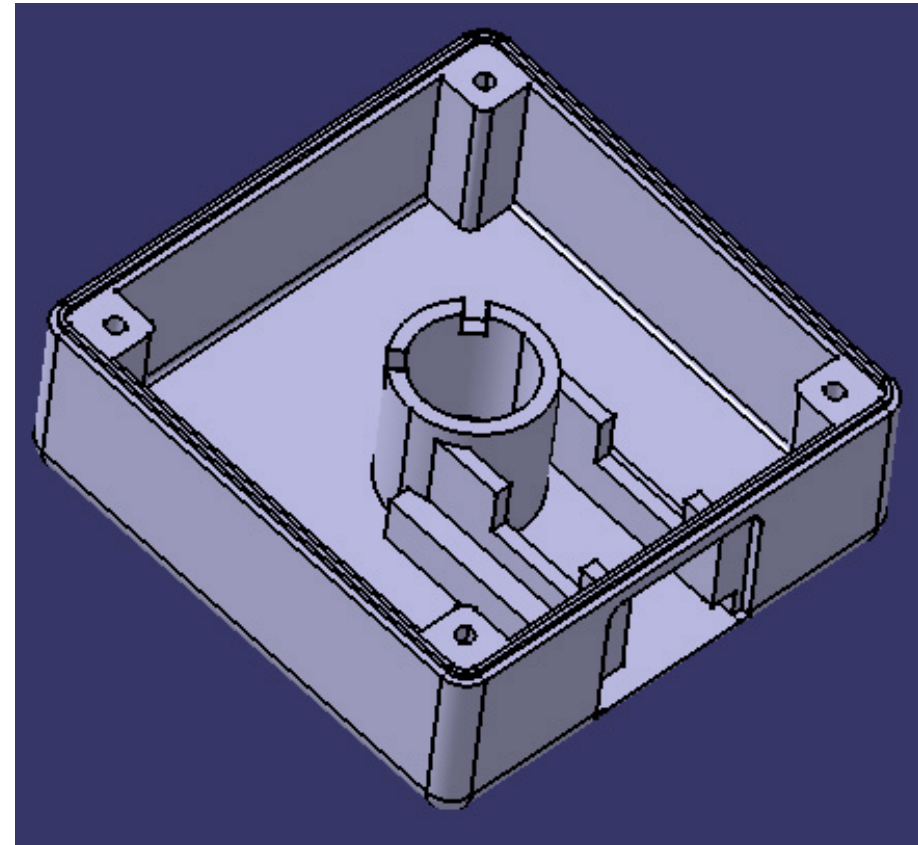


Exercice 10

Outils nécessaires:

- Outils d'Esquisse
- Fonctions technologiques :
 - Extrusion, poche
 - Rainure
 - Trou
 - Congés sur arête
 - Corps de pièce
 - Opération booléenne :
Relimitation partielle

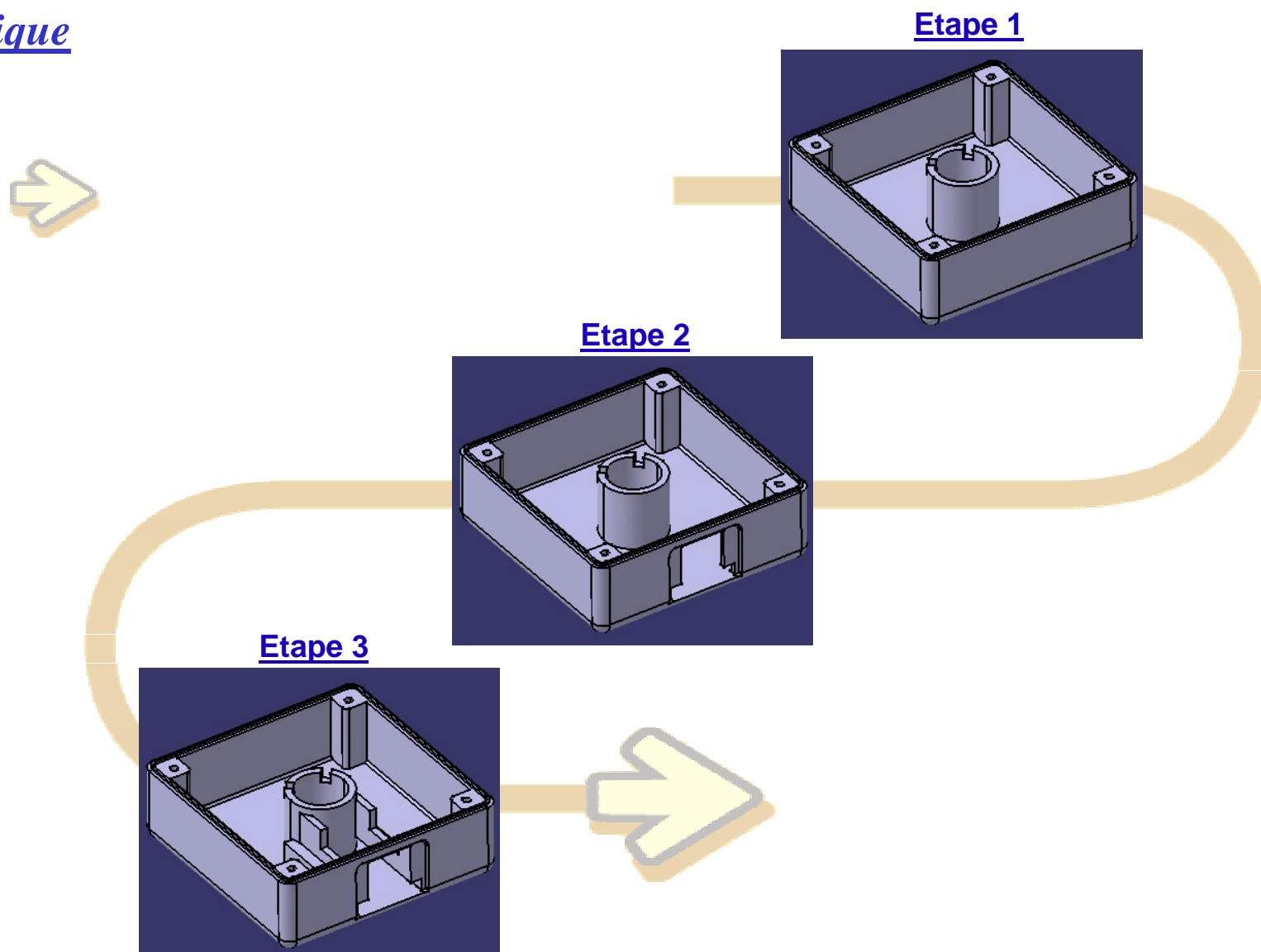
BOITIER



**100
mn**

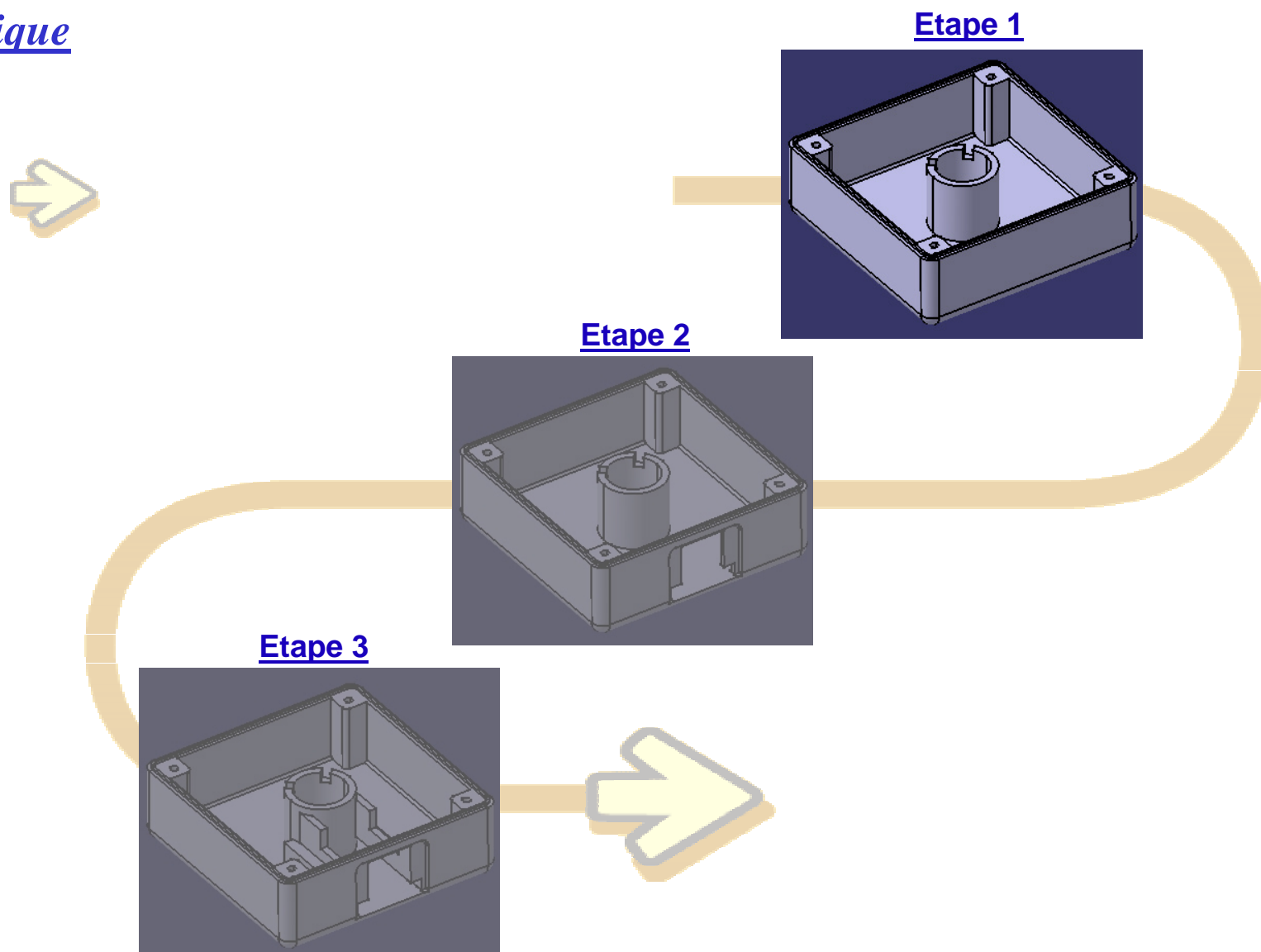


Synoptique





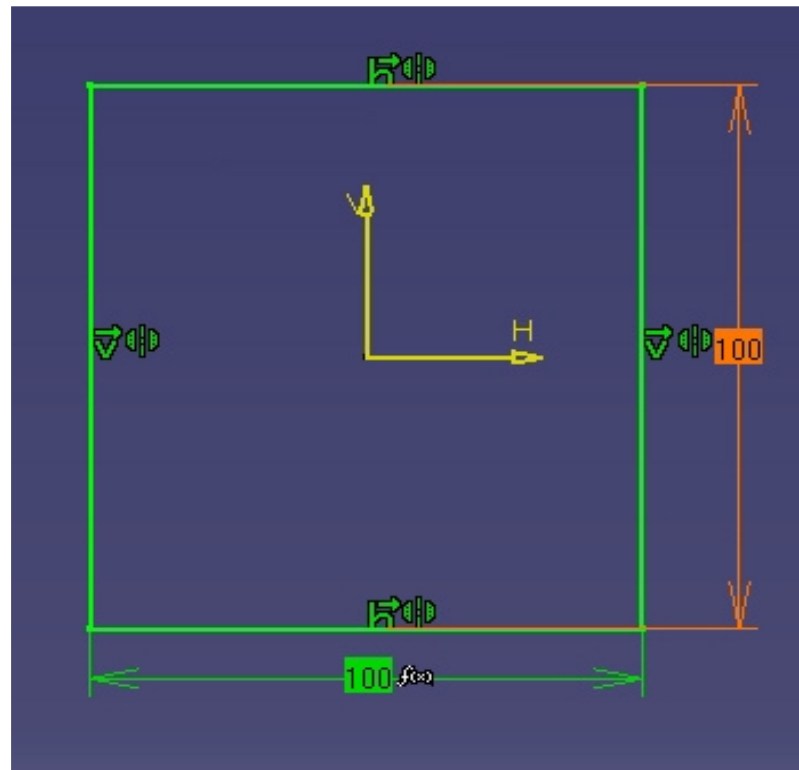
Synoptique





Etape 1

- Définir l'esquisse 1 sur le plan xy
- Renommer une des cotes en dimension_boîtier.
- Établir une relation rendant la deuxième dimension égale à la cote renommée.

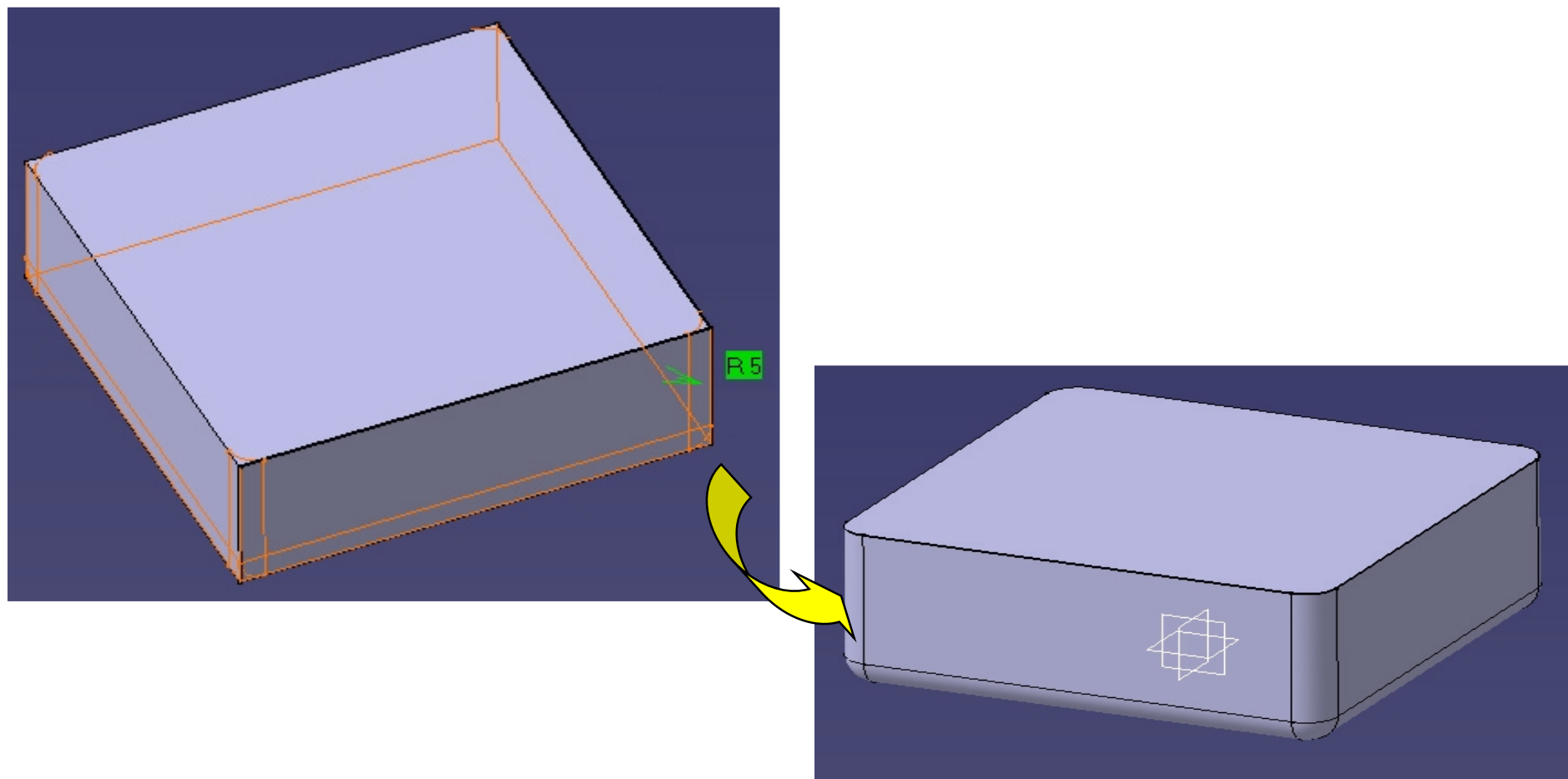


- Extruder l'esquisse de 30 mm pour obtenir l'extrusion 1.



Etape 1

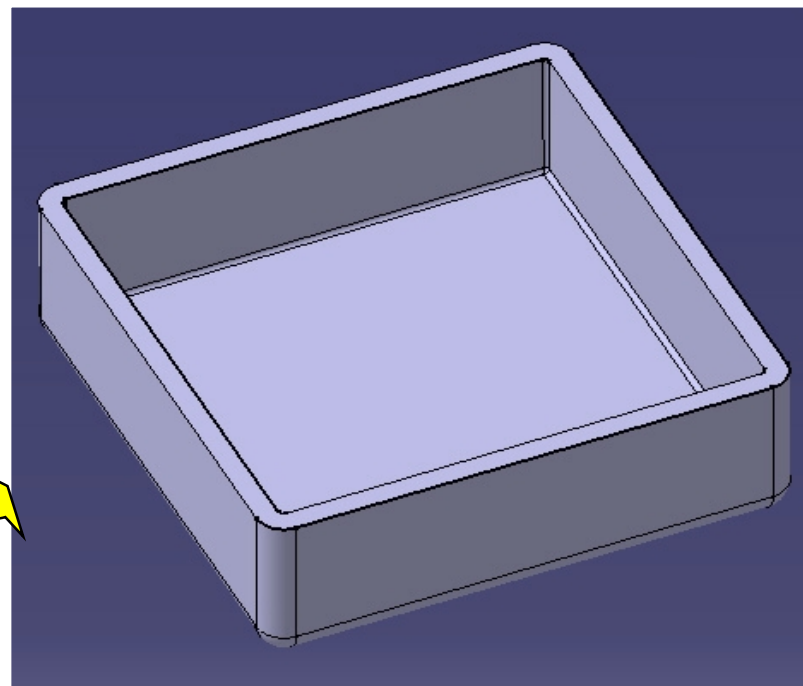
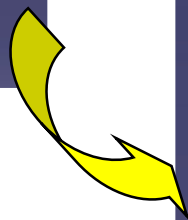
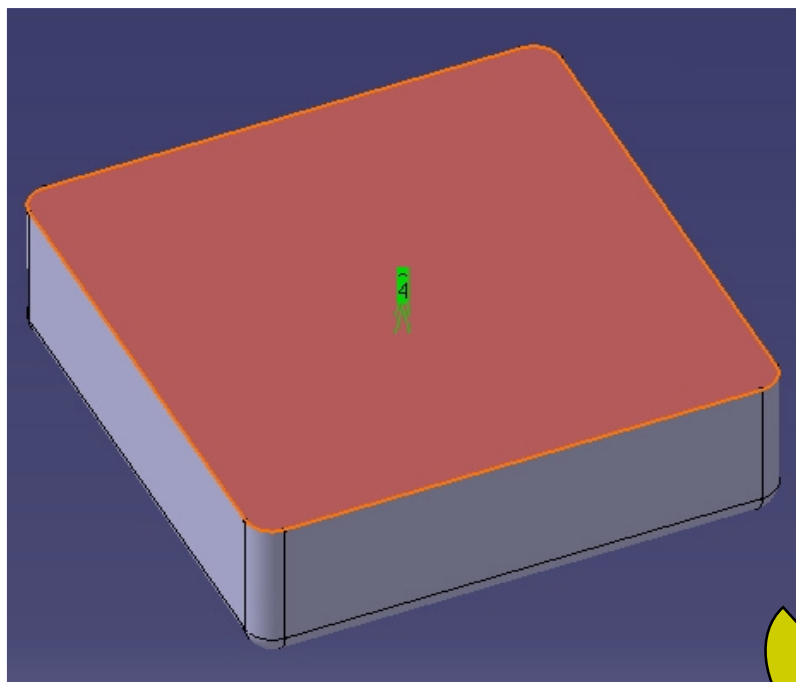
- Réaliser un congé de 5 mm sur les arêtes indiquées :





Etape 1

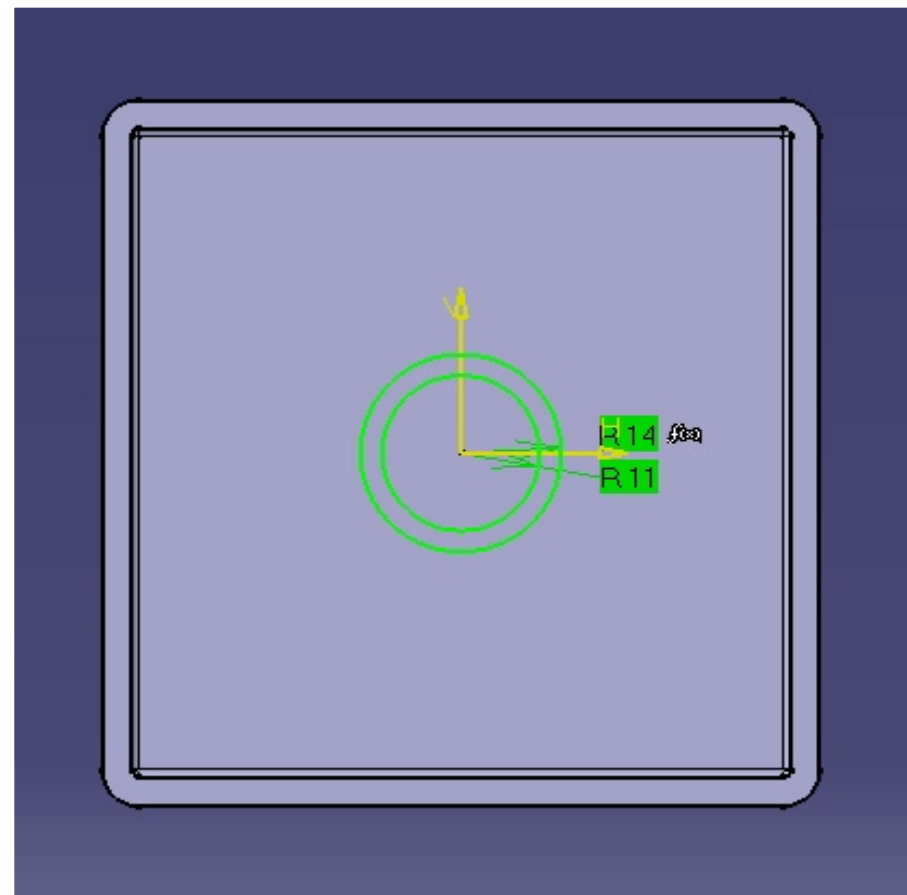
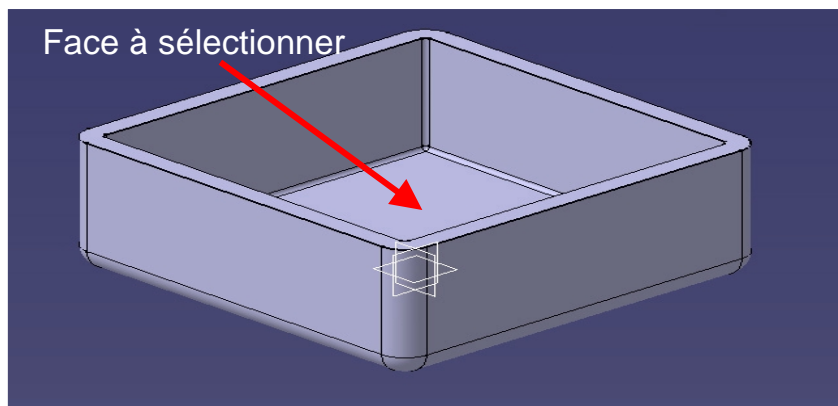
- Créer une coque de 4 mm d'épaisseur intérieure.





Etape 1

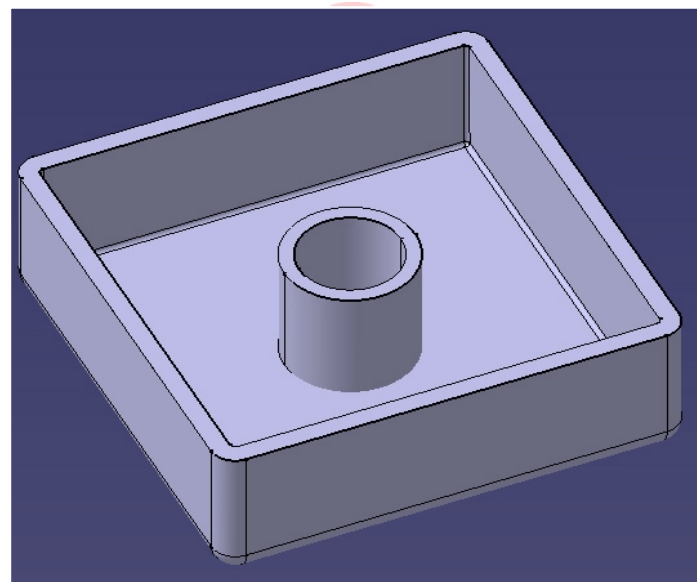
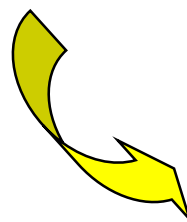
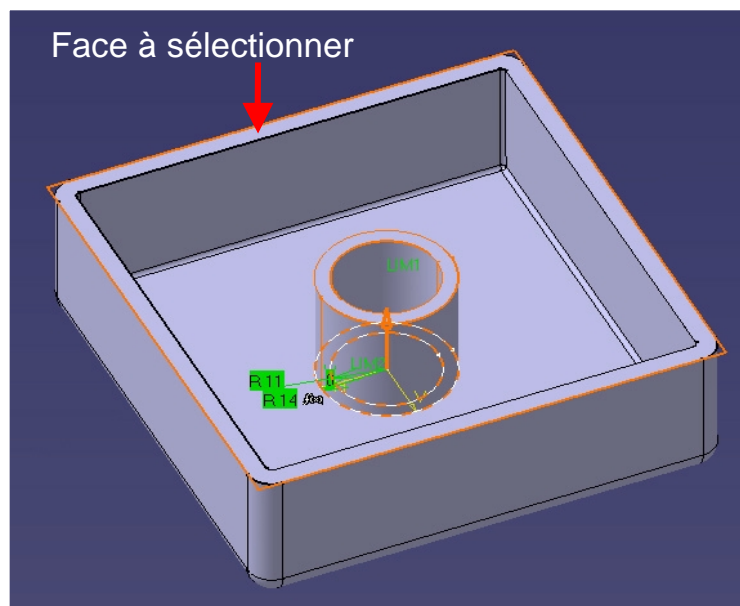
- Réaliser l'esquisse suivante sur la face indiquée :





Etape 1

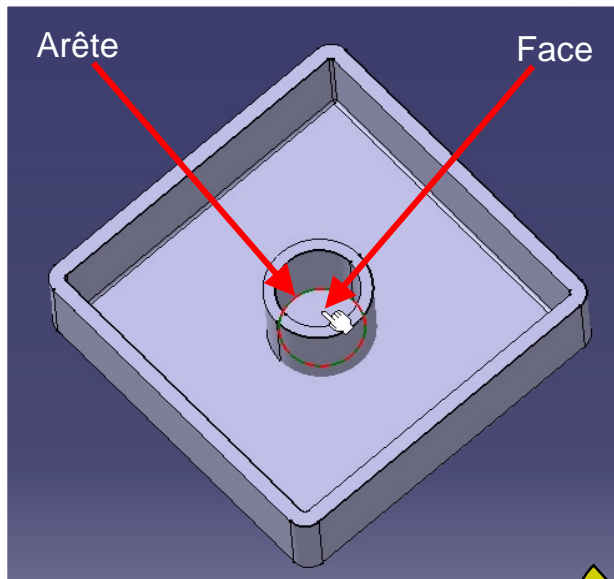
- Extruder l'esquisse jusqu'à la face indiquée avec un Offset de -2mm



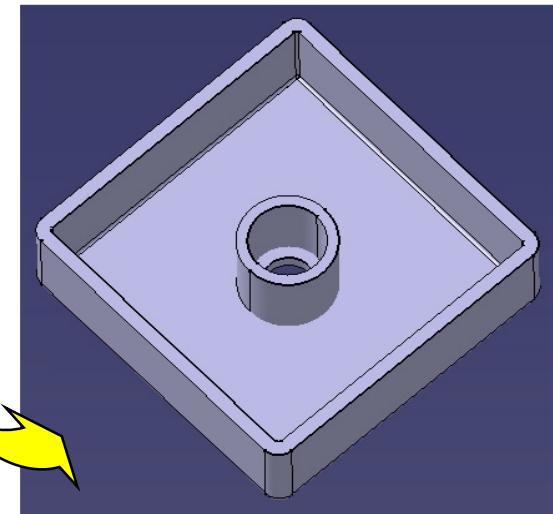
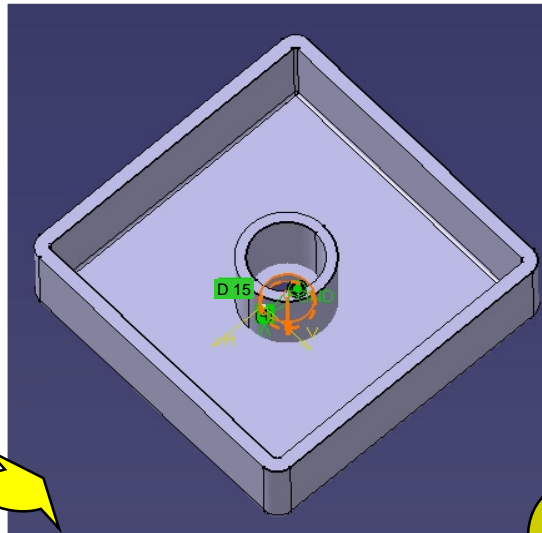


Etape 1

- Réaliser un trou débouchant de diamètre 15 mm.



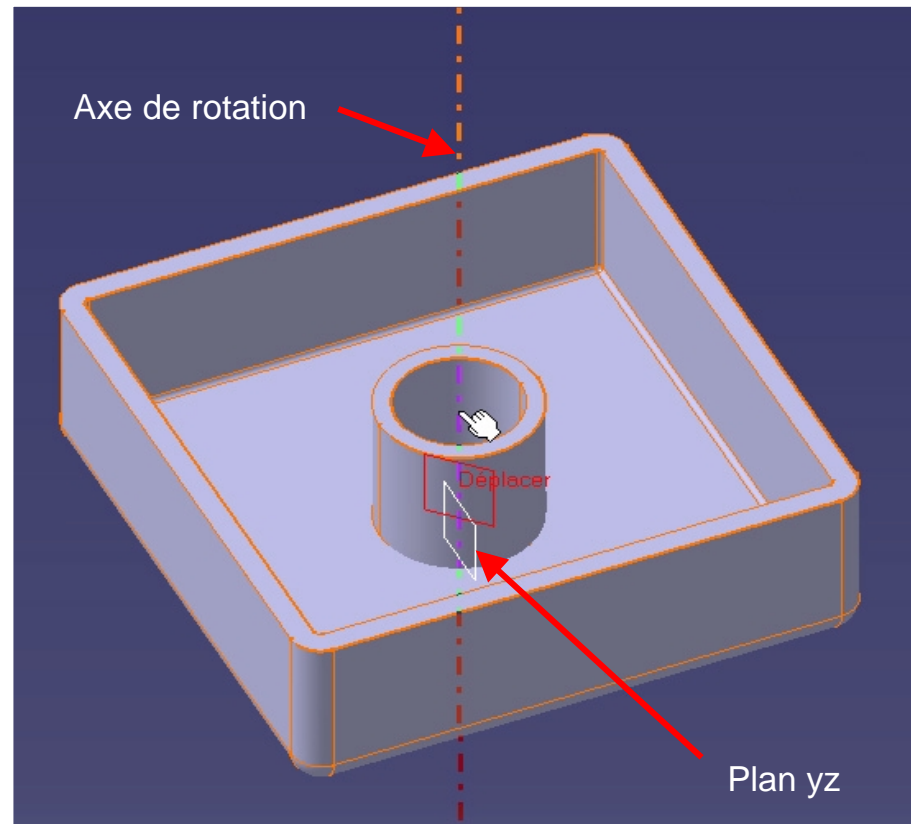
- Sélectionner l'arête puis la face pour centrer le trou par rapport à l'extrusion précédente.
- Cliquer sur l'icône trou.





Etape 1

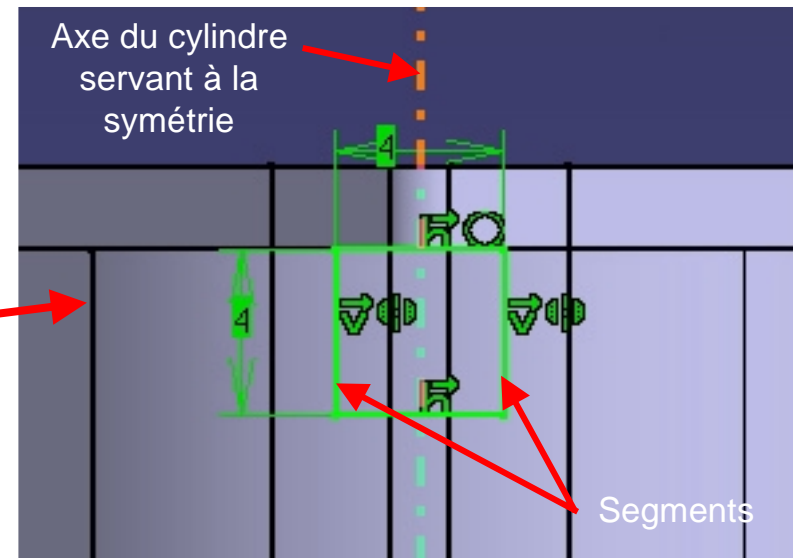
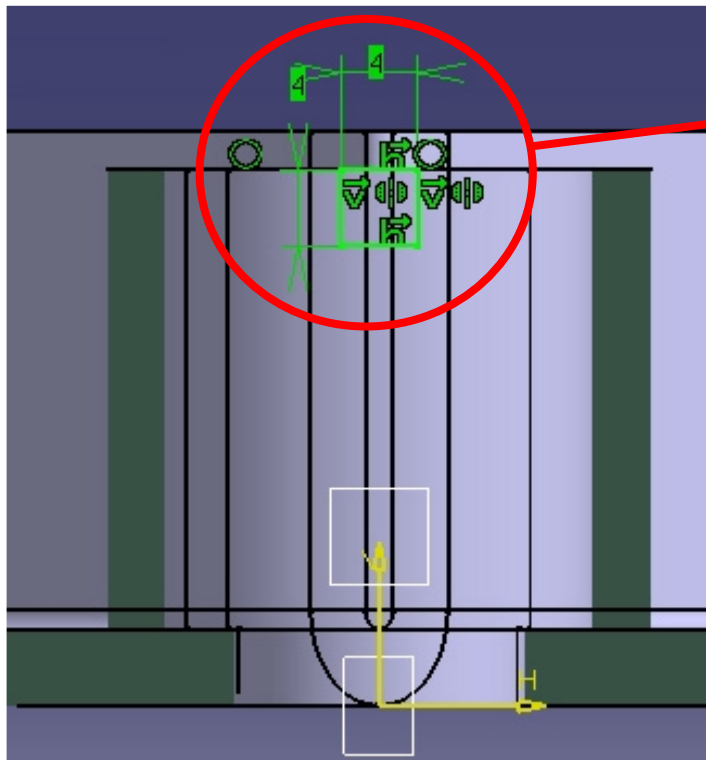
- Créer le plan suivant :
 - Plan faisant un angle de 45° avec le plan yz
 - Sélectionner l'axe du cylindre comme axe de rotation (appuyer sur la touche SHIFT)





Etape 1

- Dans le dernier plan créé, réaliser l'esquisse ci-dessous.



- Établir la symétrie des deux segments verticaux indiquées par rapport à l'axe du cylindre :

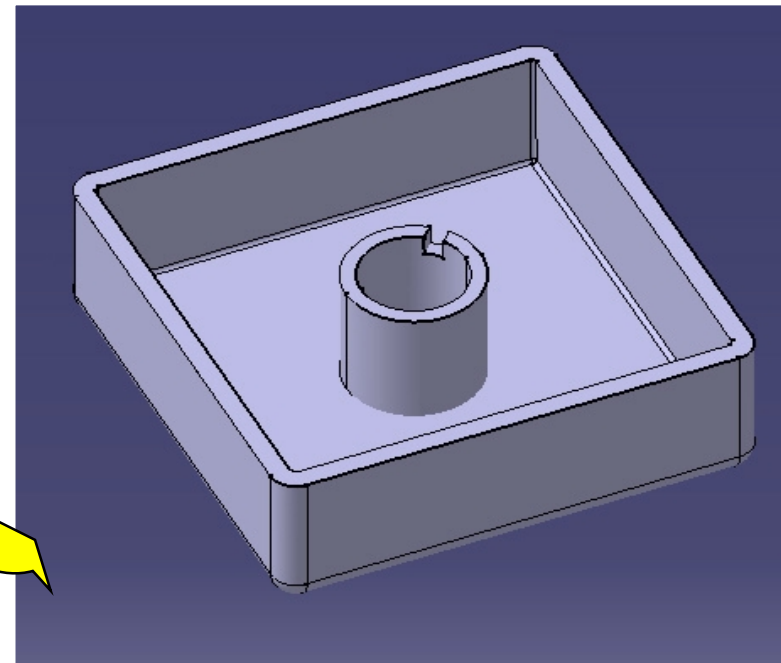
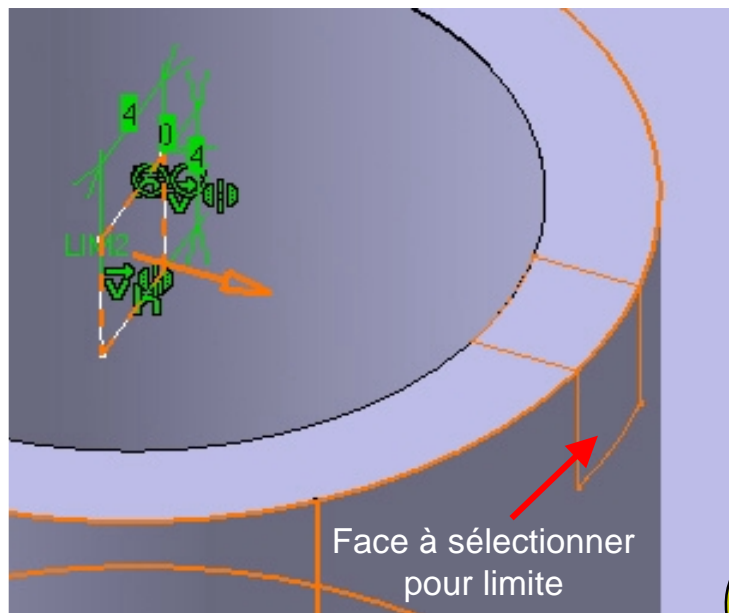


- Cliquer sur l'icône de contrainte.
- Sélectionner les 2 éléments à rendre symétriques.
- Sélectionner l'axe de symétrie.



Etape 1

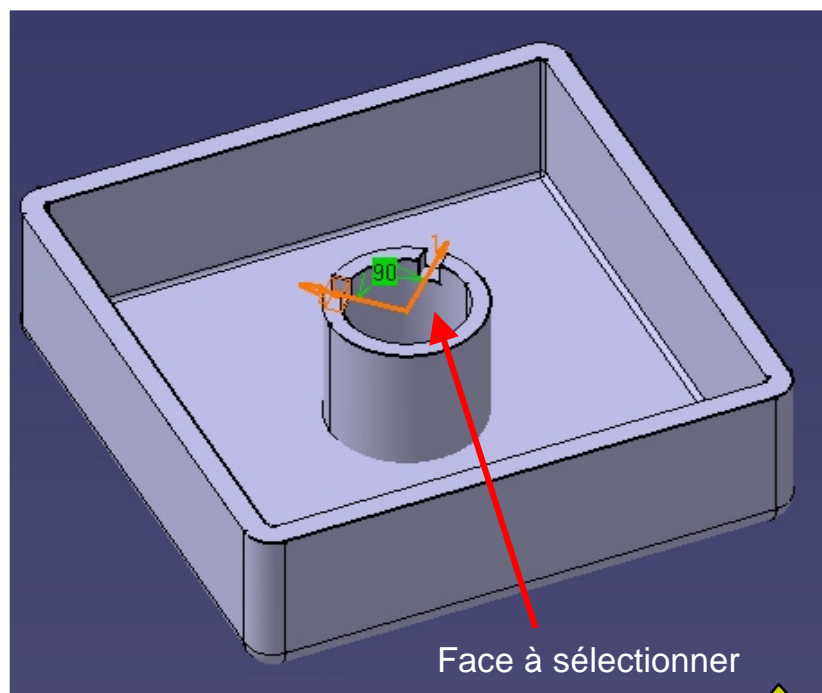
- Réaliser une poche avec l'esquisse créée précédemment jusqu'à la surface externe du cylindre.



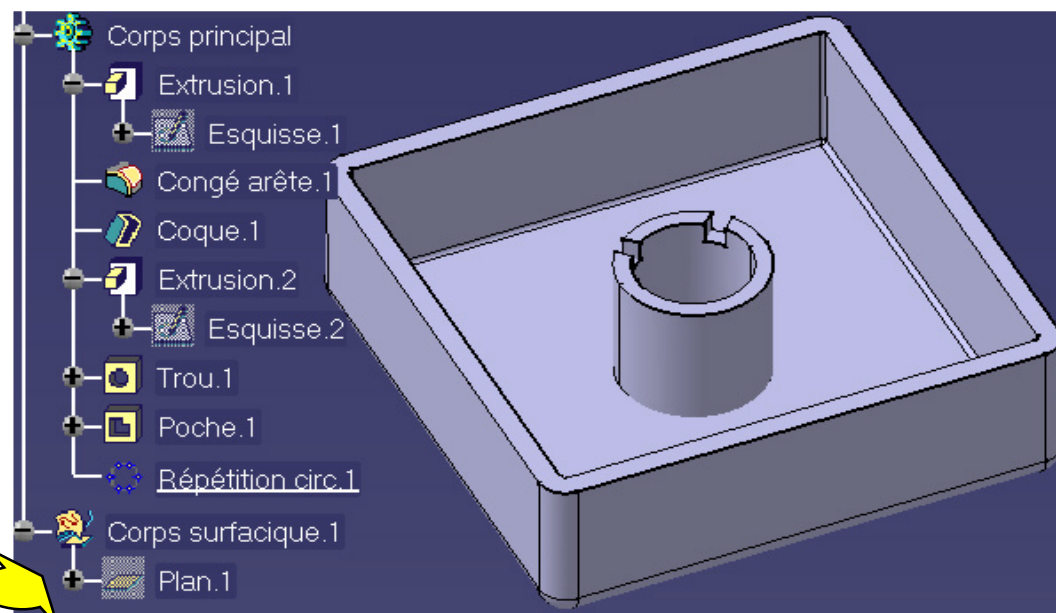


Etape 1

- Réaliser une répétition circulaire de la poche précédente :



- Sélectionner le cylindre pour définir l'axe de la rotation.
- L'espacement angulaire est de 90°.

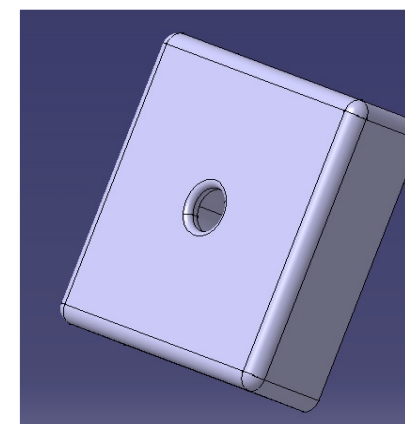
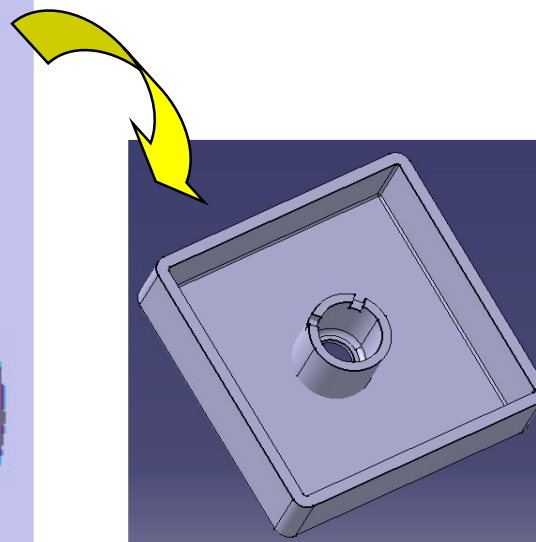
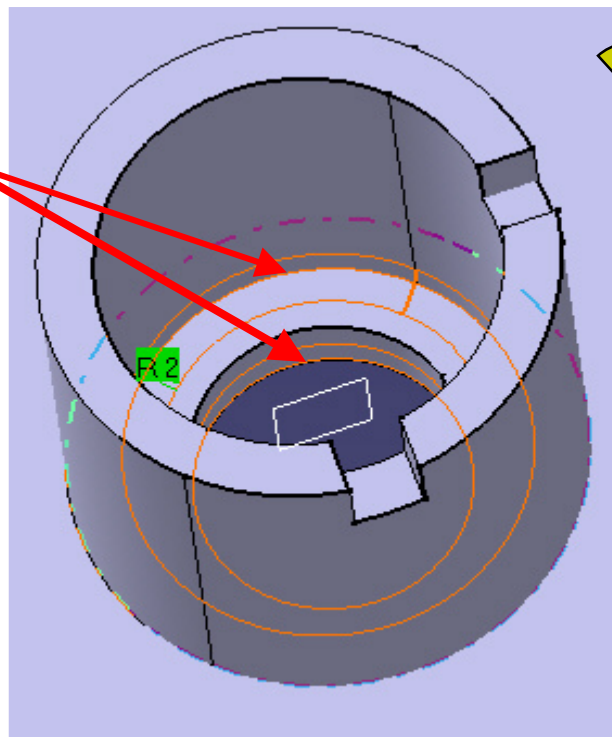




Etape 1

- Réaliser un congé de 2 mm sur les arêtes suivantes :

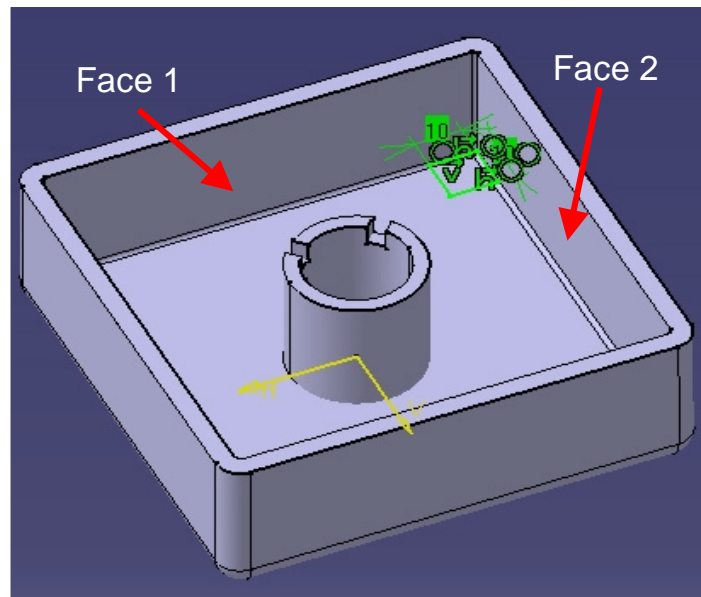
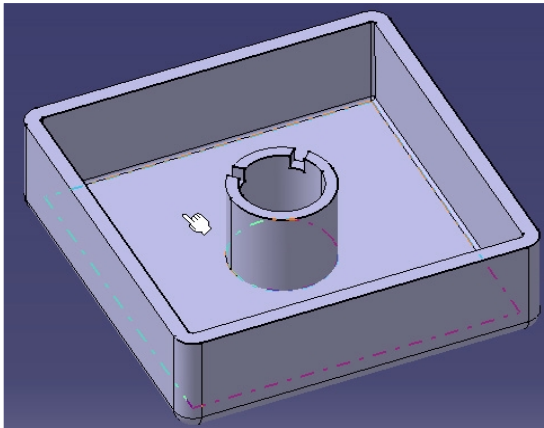
Arêtes à
sélectionner



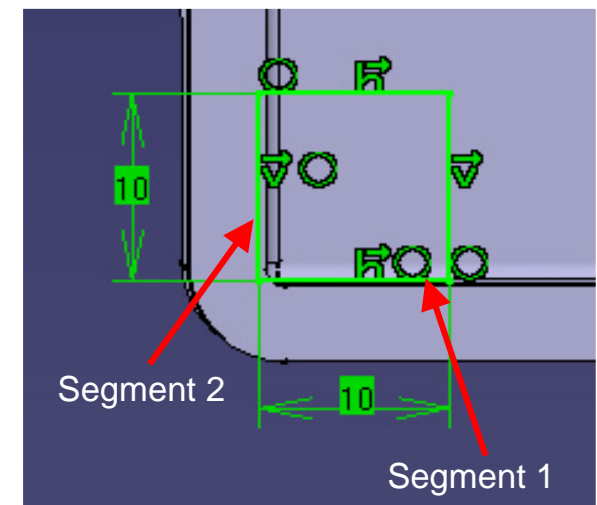


Etape 1

- Réaliser l'esquisse suivante :



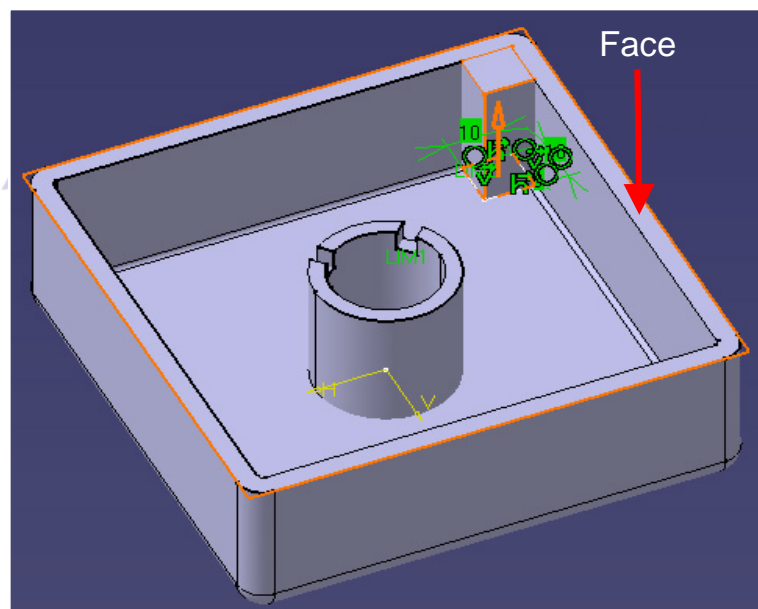
- Établir les contraintes de coïncidence entre les faces et les segments respectifs.



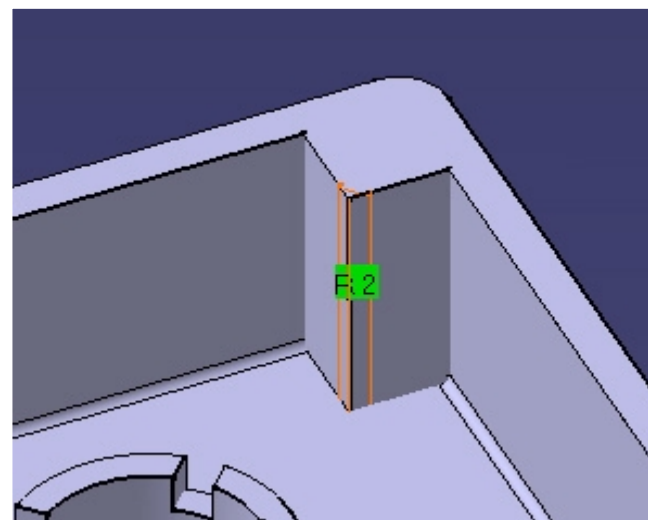


Etape 1

- Extruder l'esquisse jusqu'à la face supérieure.



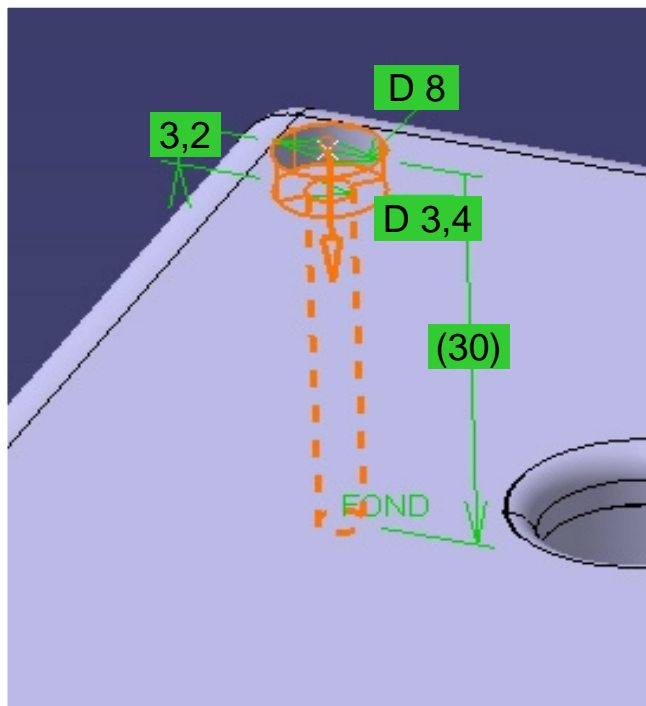
- Réaliser le congé de 2 mm suivant sur l'extrusion obtenue.



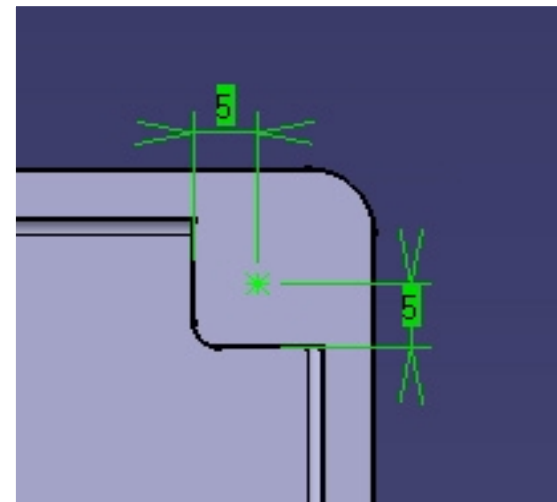


Etape 1

- Réaliser un trou lamé sur la face indiquée :
 - diamètre 3,4 mm, limite jusqu'au dernier
 - lamage : diamètre 8 mm, profondeur 3,2 mm



- Éditer l'esquisse du trou :






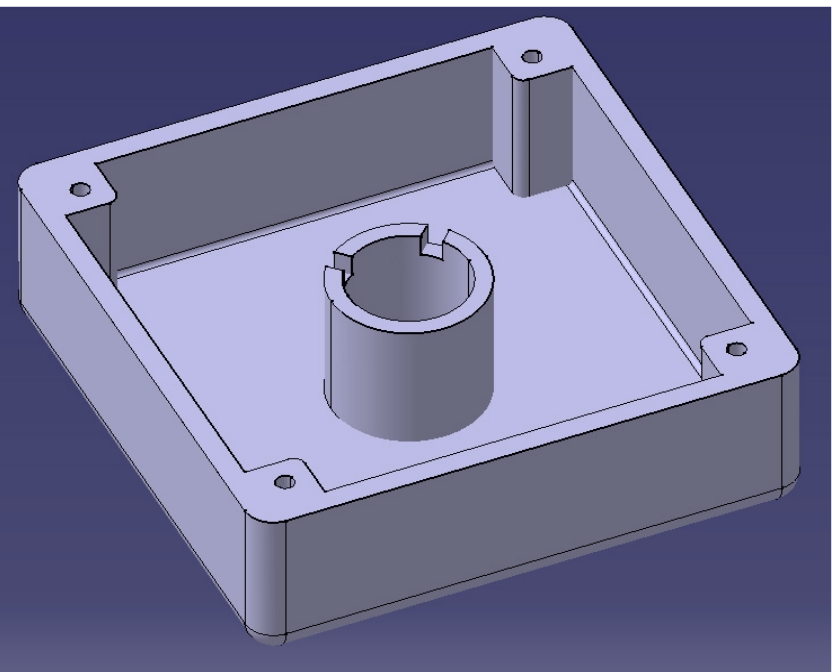
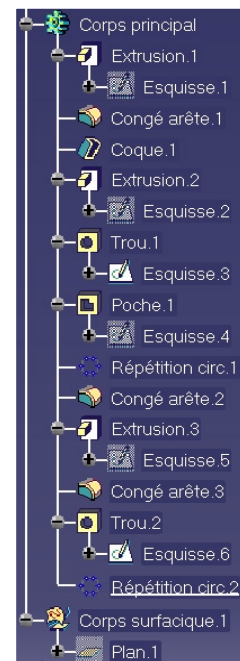
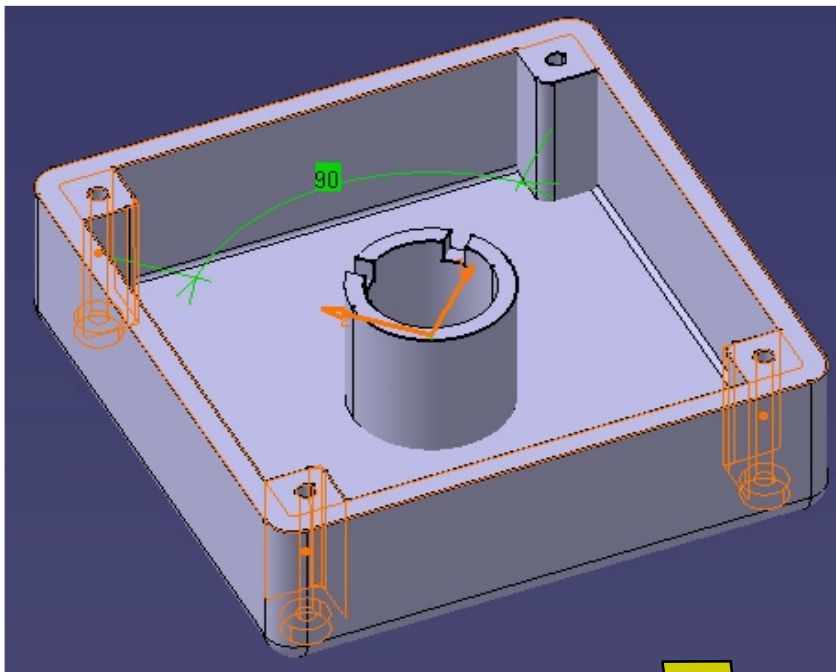
Etape 1

- Réaliser une répétition circulaire de l'extrusion, du congé et du trou créés précédemment :

- sélectionner les 3 éléments à copier

- cliquer sur 

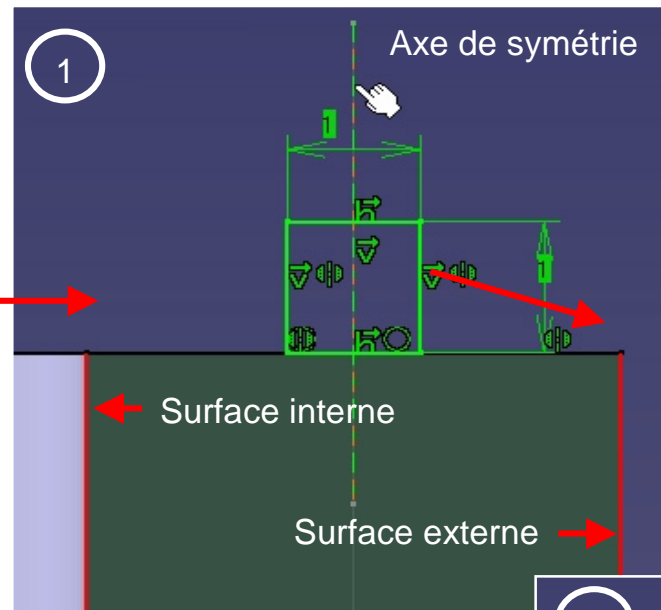
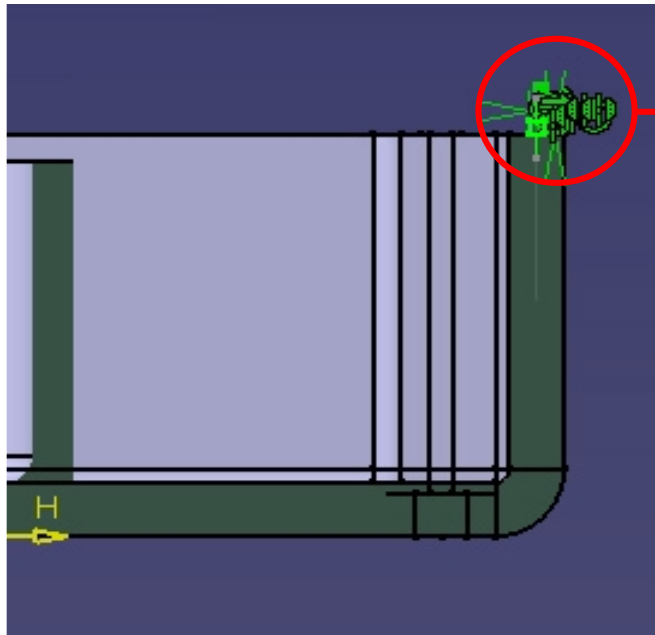
- réaliser 4 instances à 90° d'espacement angulaire





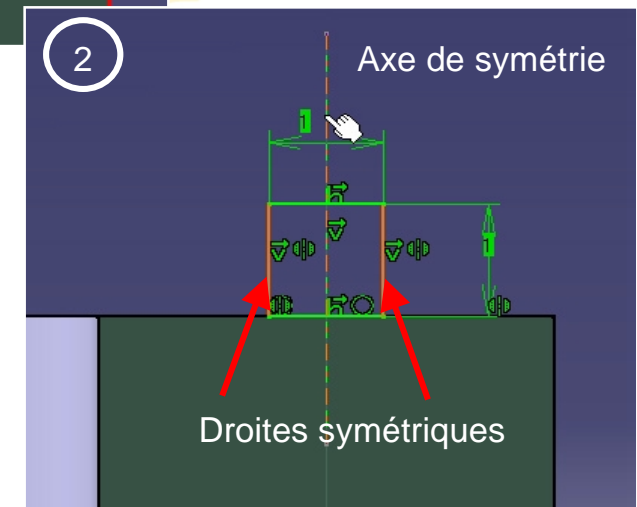
Etape 1

- Réaliser l'esquisse dans le plan yz :



- Établir les contraintes de symétries de manière à centrer la droite de symétrie :

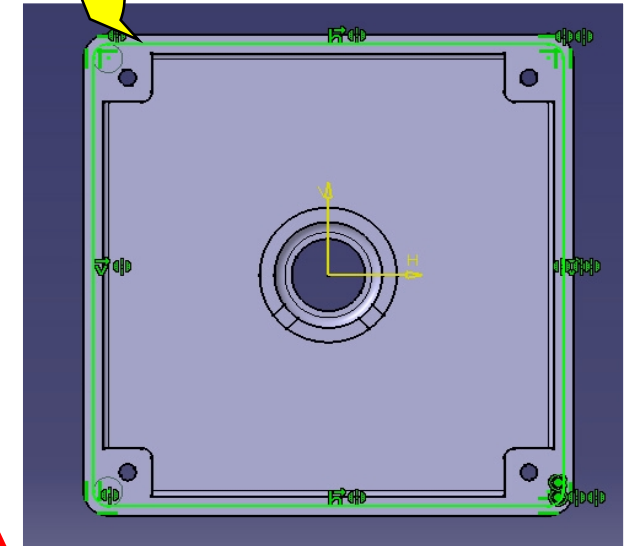
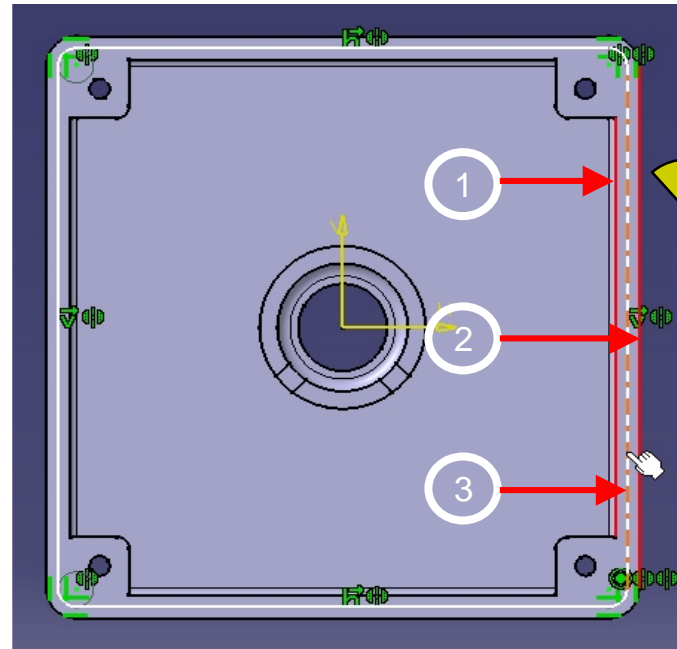
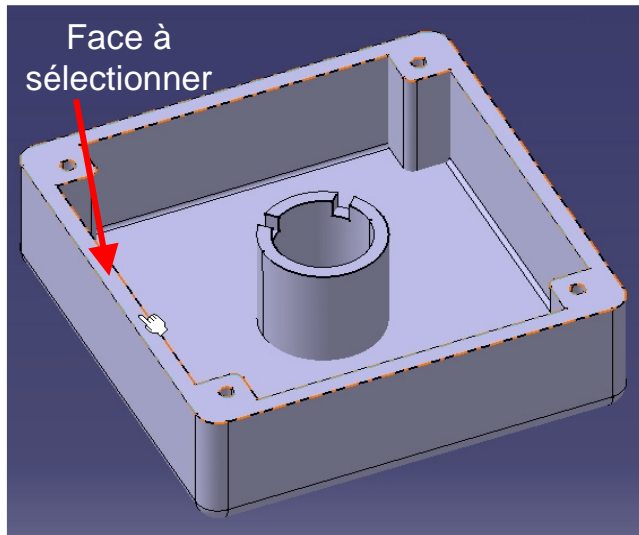
- 1 par rapport aux surfaces internes et externes du boîtier
- 2 par rapport au profil (carré)





Etape 1

- Réaliser l'esquisse suivante sur la face indiquée :



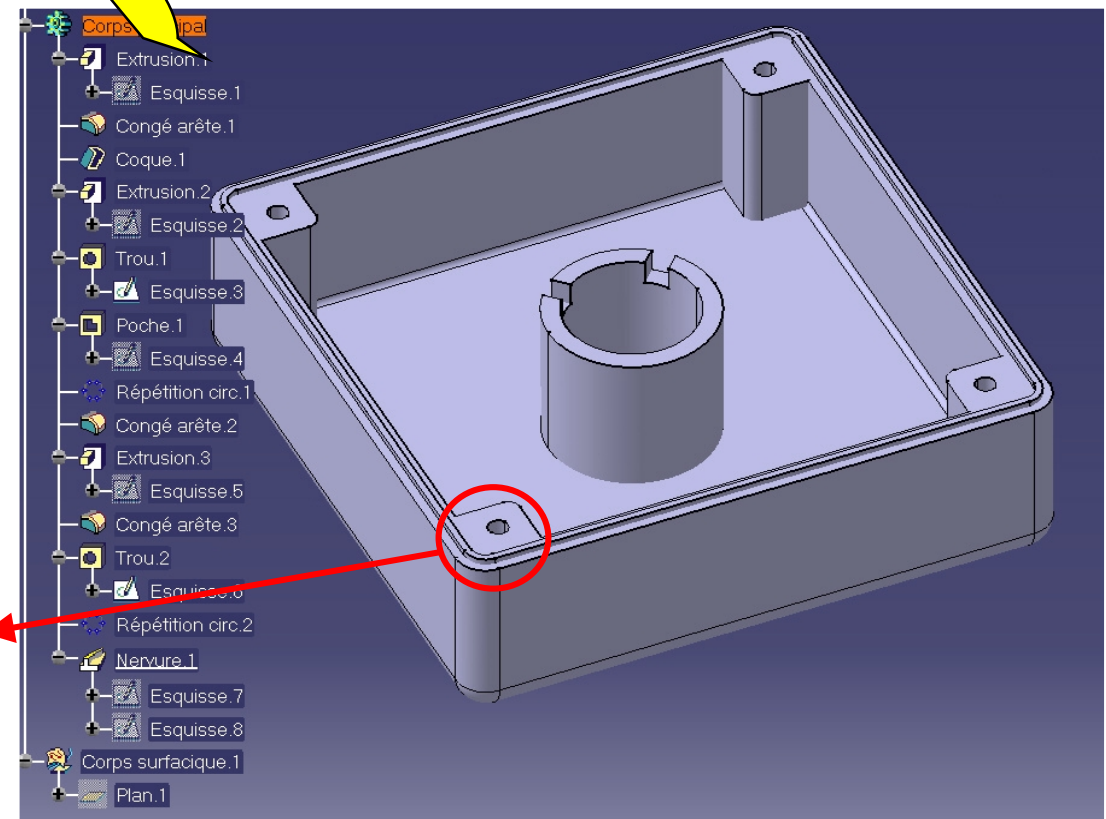
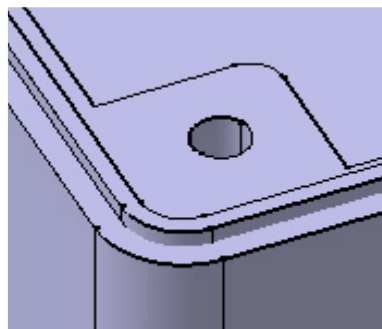
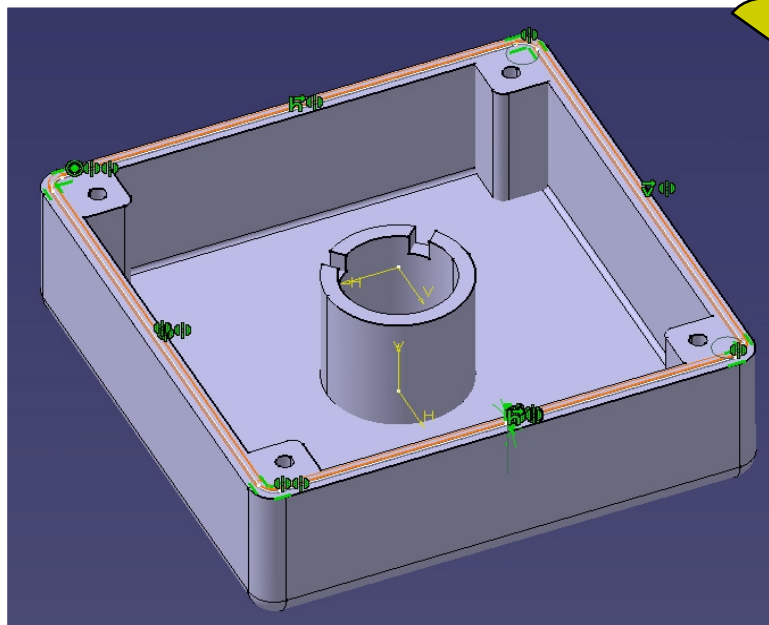
- Établir les contraintes de symétrie indiquées :

- Symétrie des cotés horizontaux du profil par rapport à l'axe H,
- Symétrie des cotés verticaux du profil par rapport à l'axe V,
- Symétrie l'épaisseur du boîtier par rapport à un élément du profil.
(Sélectionner les éléments dans l'ordre indiqué)



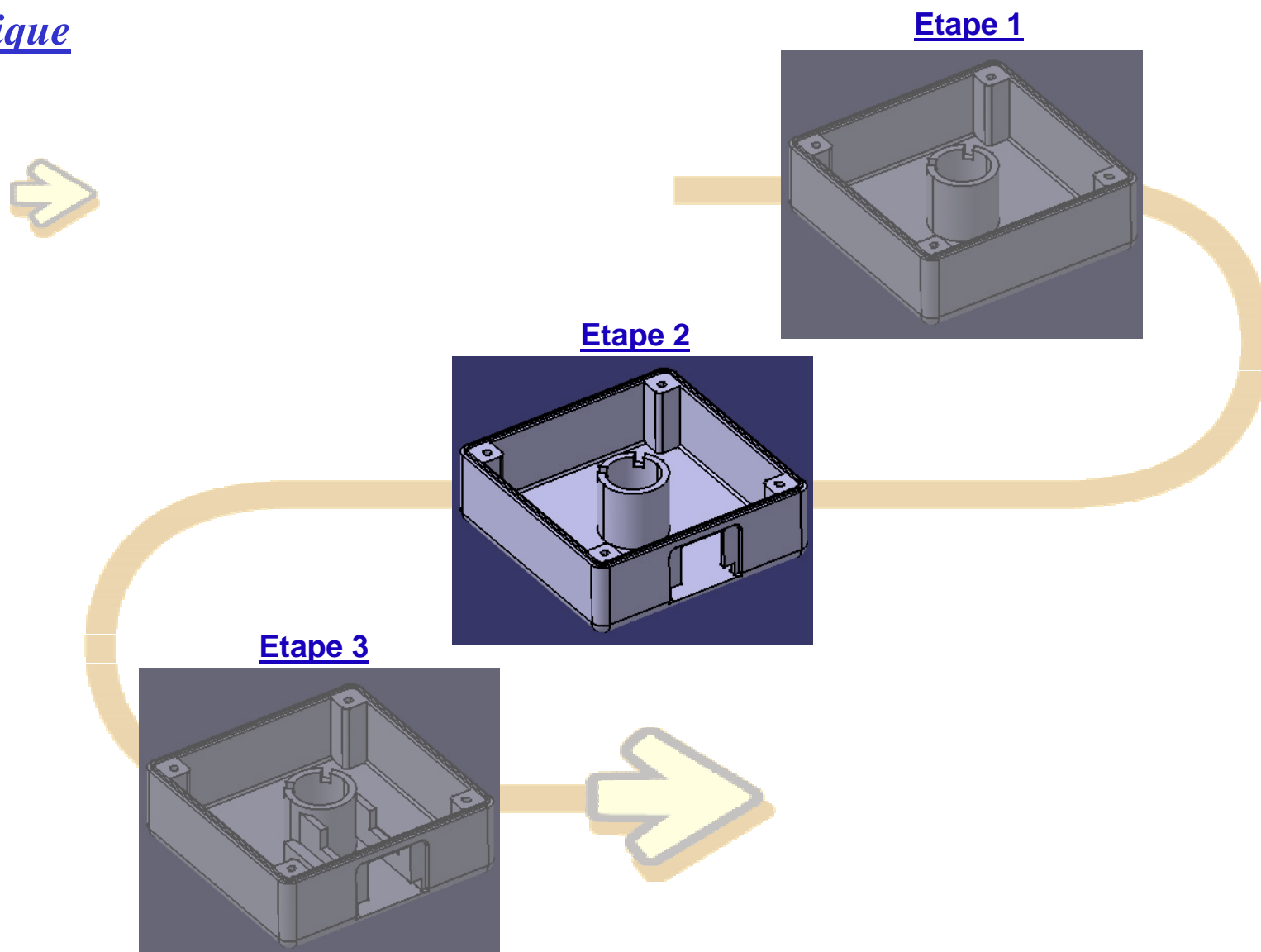
Etape 1

- Réaliser une nervure à partir des 2 esquisses précédentes :





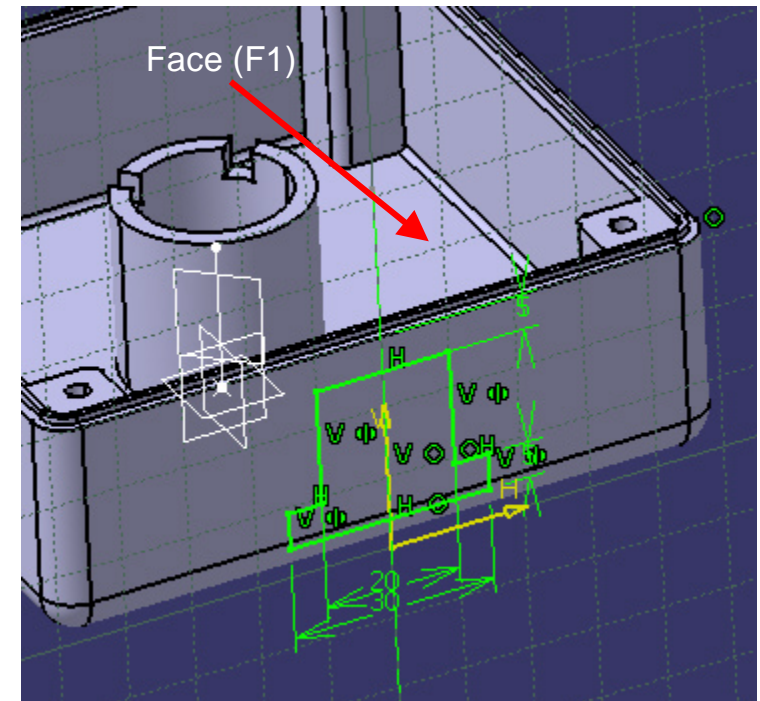
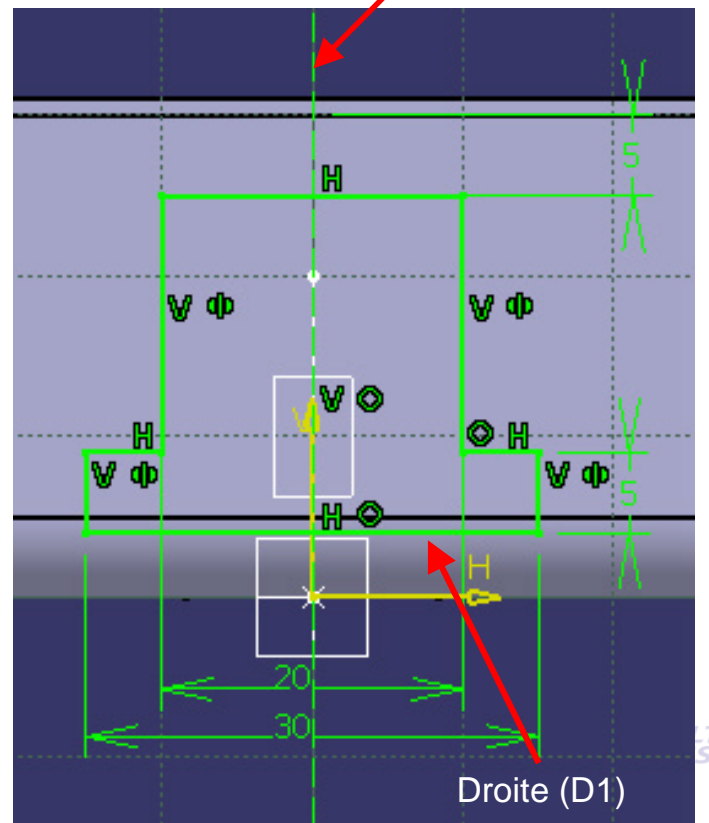
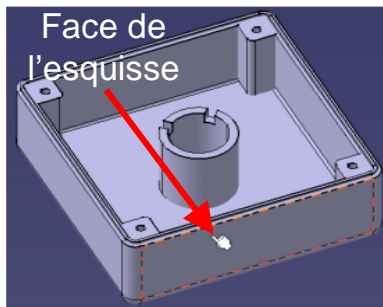
Synoptique





Etape 2

- Réaliser l'esquisse suivante sur la face indiquée :
Coïncidence par rapport à l'axe de évolution

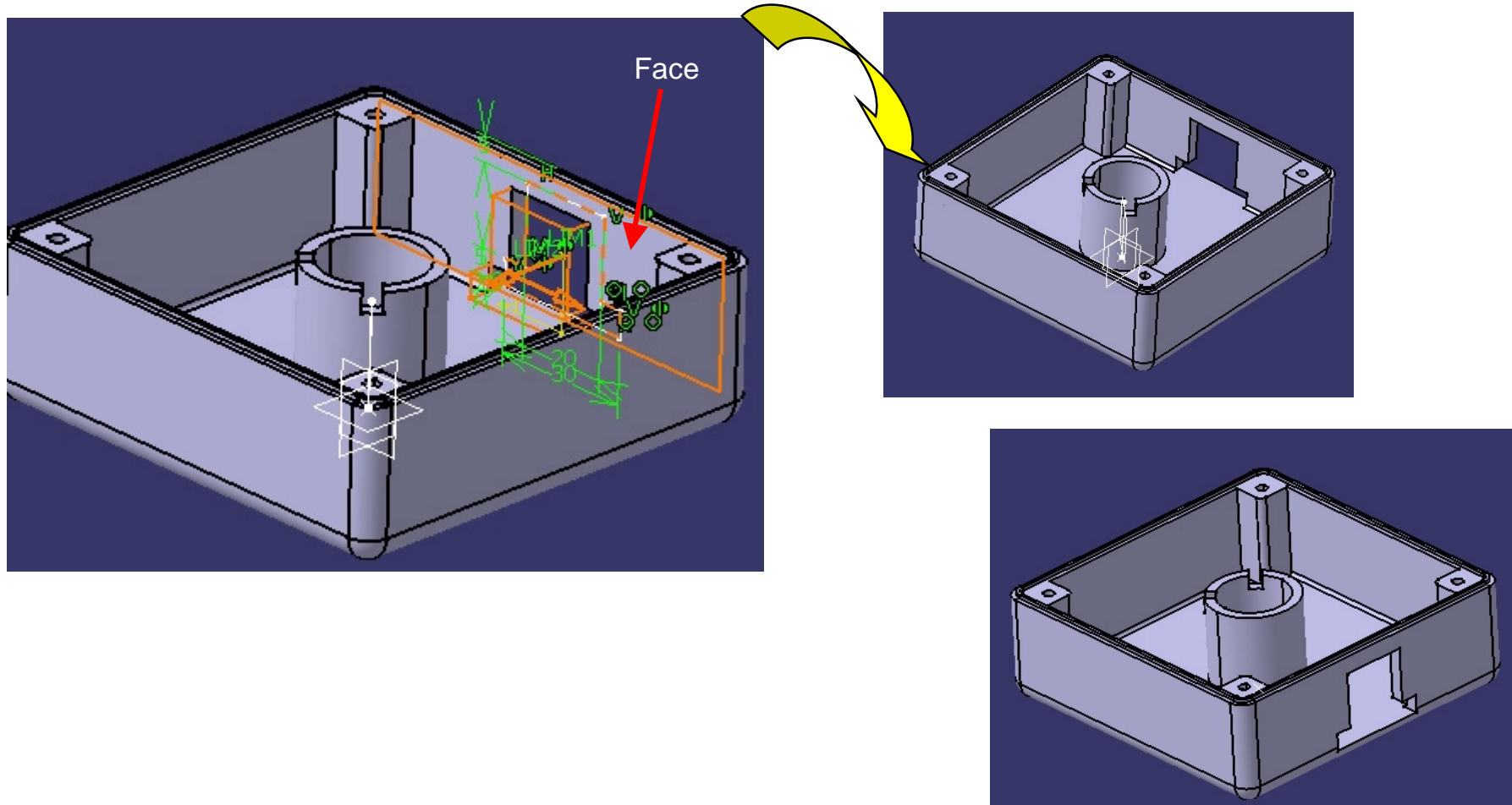


- Établir une contrainte de coïncidence entre la droite repérée (D1) et la face intérieure (F1) du boîtier.



Etape 2

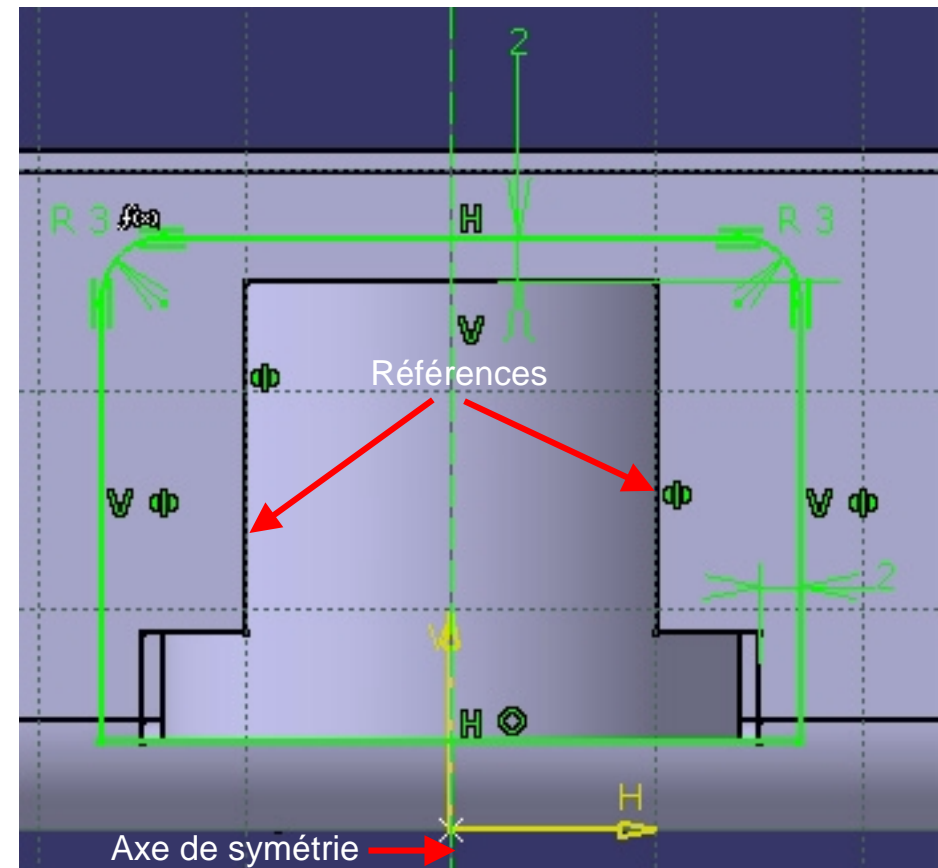
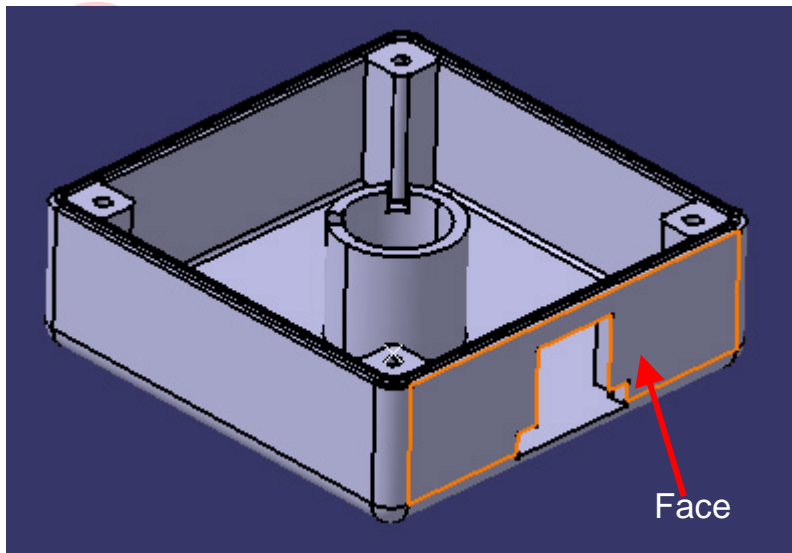
- Réaliser une poche jusqu'à la face indiquée. Ajouter un Offset de 5 mm.





Etape 2

- Réaliser l'esquisse sur face indiquée.

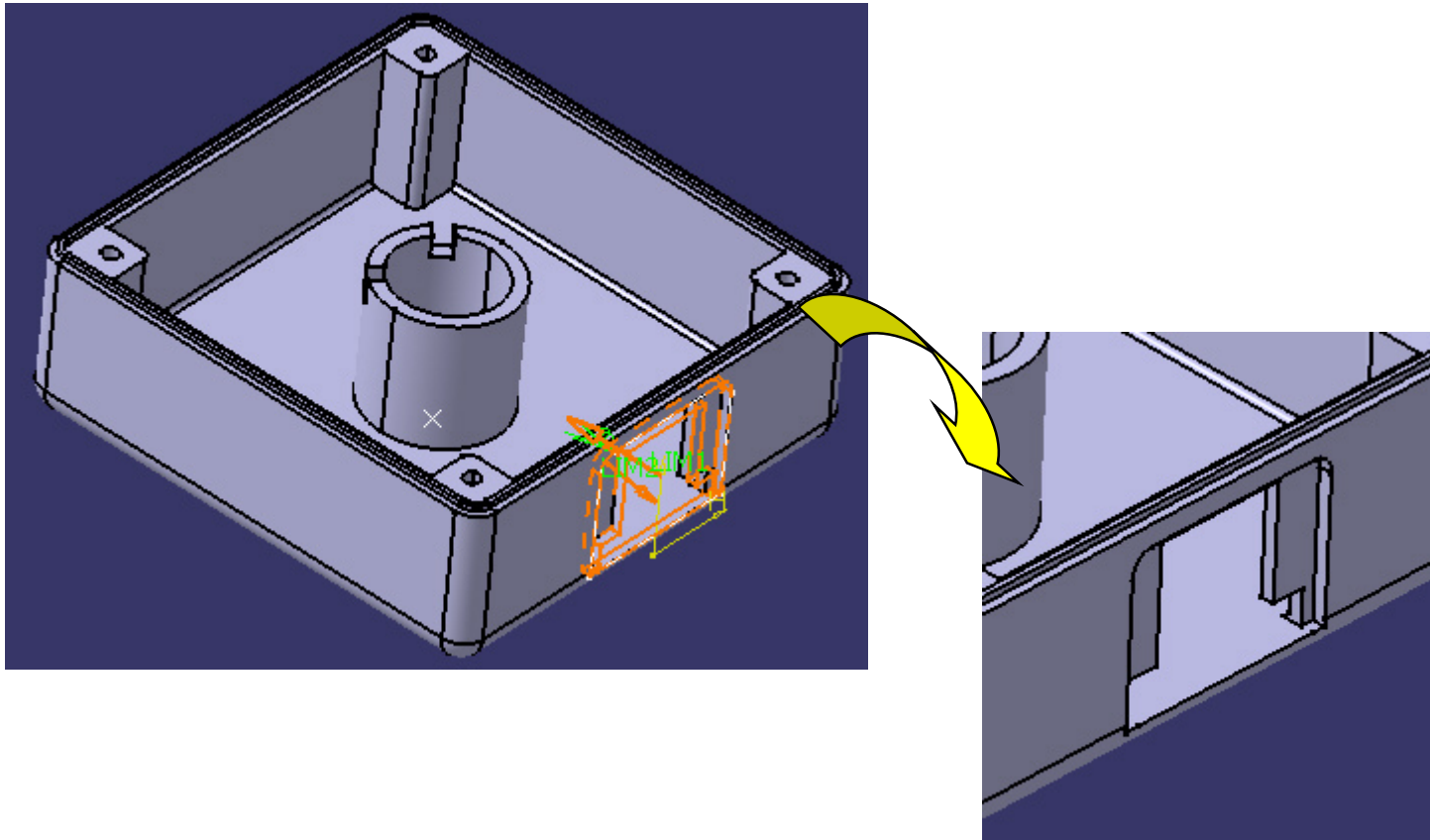


- Centrer tout d'abord l'axe de symétrie par rapport à la poche précédente :
 - sélectionner les 2 surfaces de références puis la droite
 - établir la contrainte de symétrie
- Établir les autres contraintes et relations.



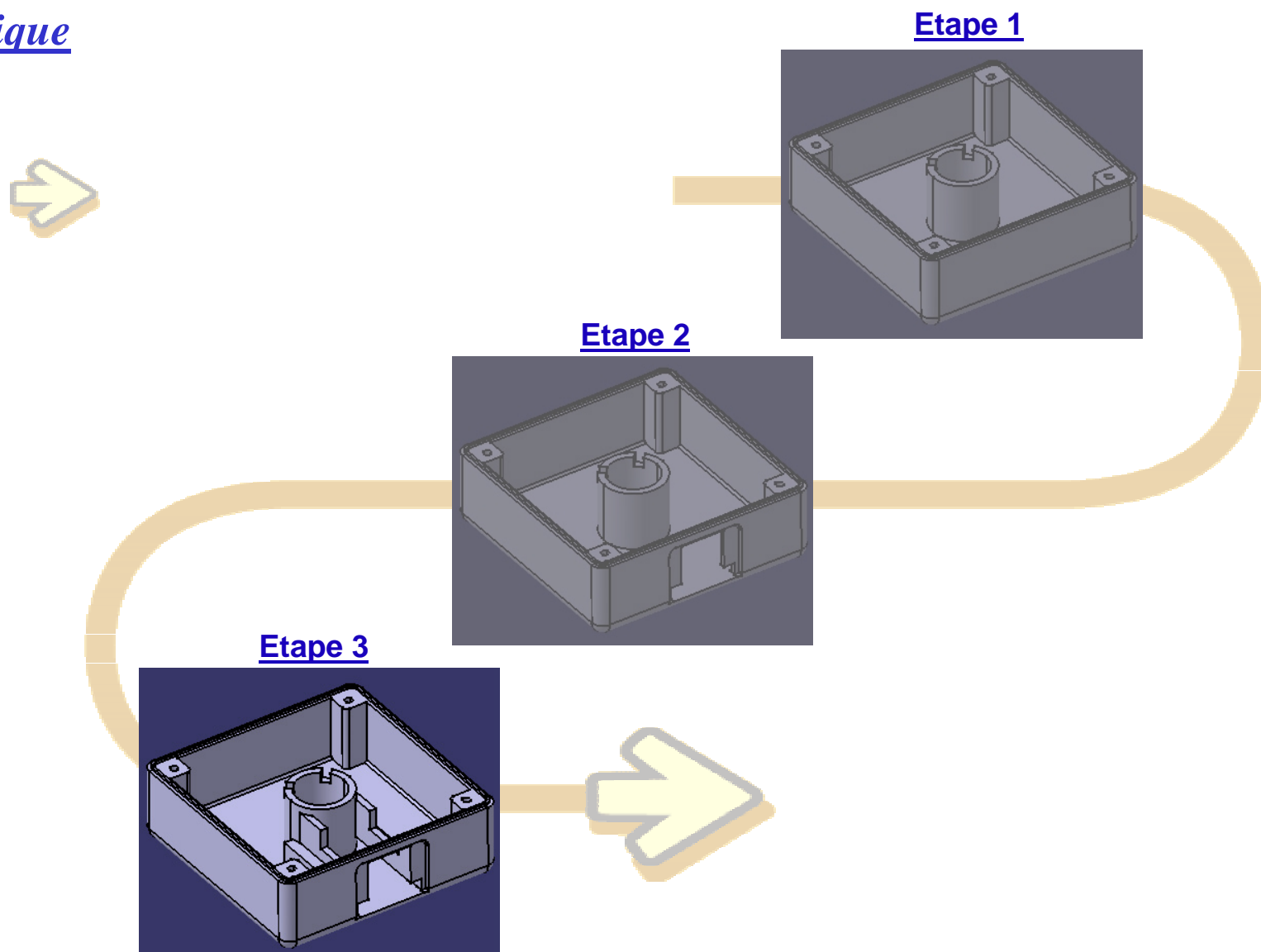
Etape 2

- Réaliser une poche de 2 mm à partir de l'esquisse précédente.





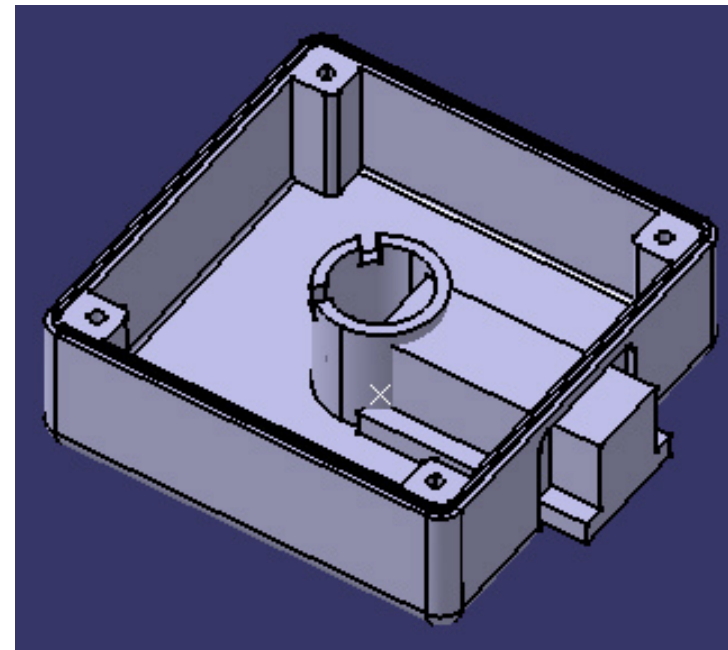
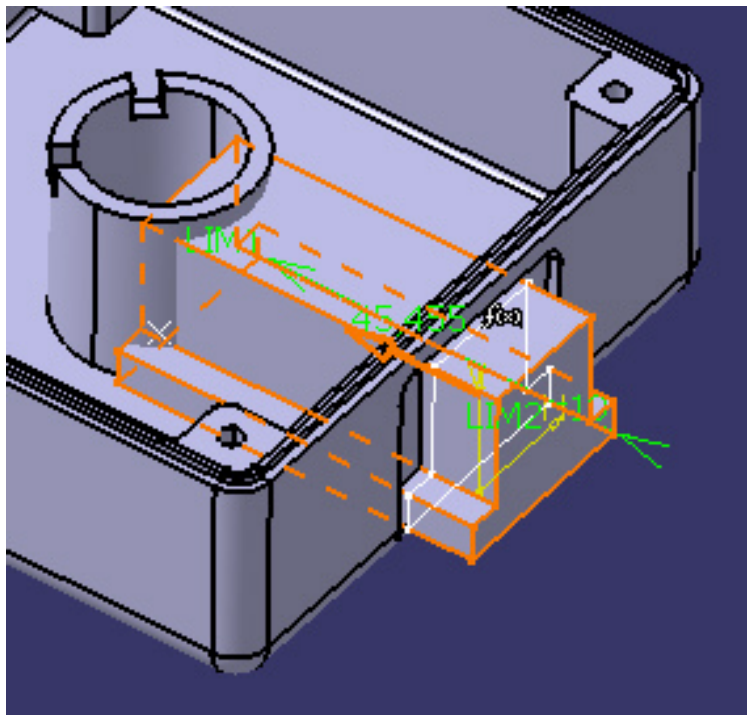
Synoptique





Etape 3

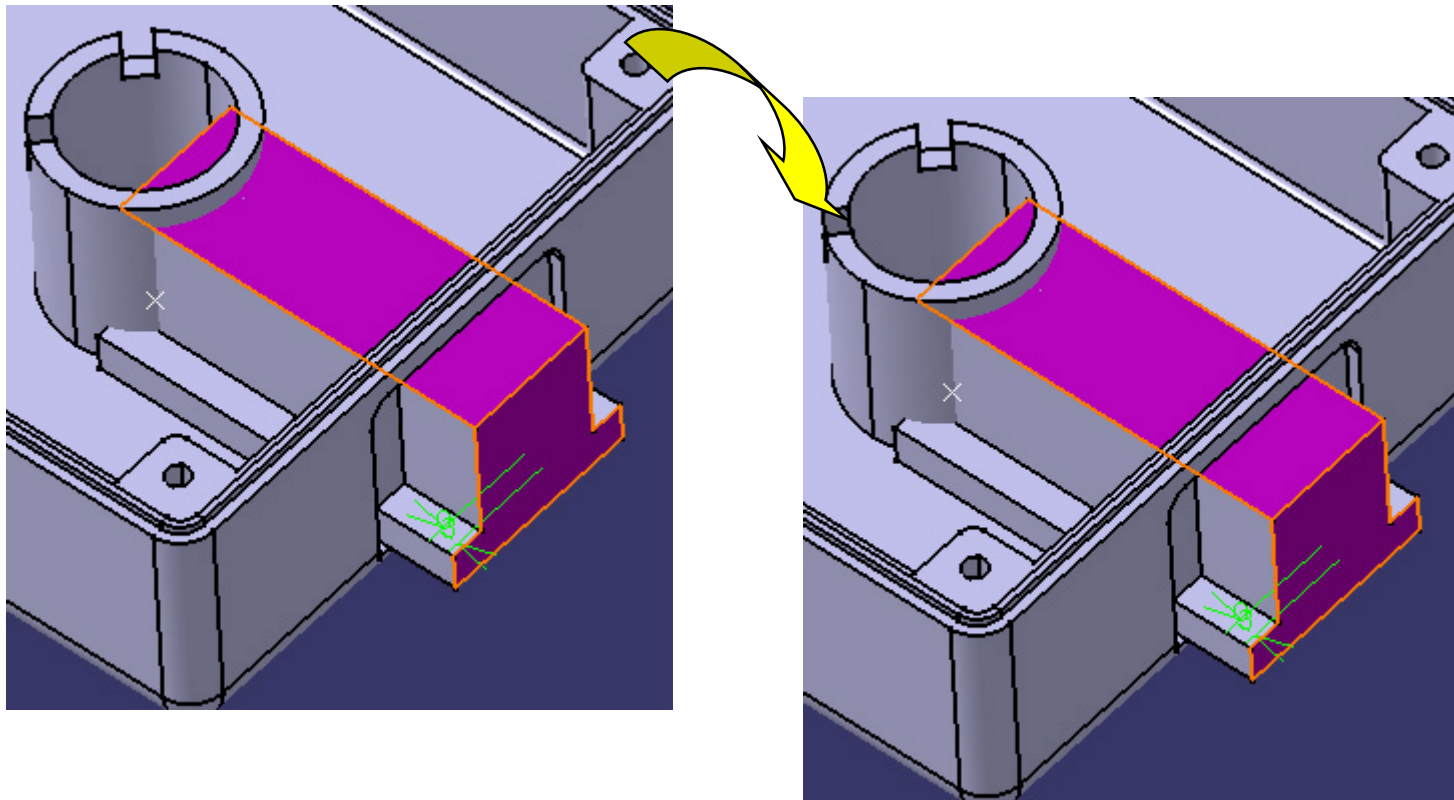
- Insérer un corps de pièce.
- Cliquer sur l'icône d'extrusion.
- Prendre l'esquisse de la poche 2 (esquisse.9) comme profil.
- Établir les limite suivantes :
 - Première limite : longueur d'extrusion = $\text{dimension_boîtier} / 2.2$
 - Seconde limite : longueur 10 mm





Etape 3

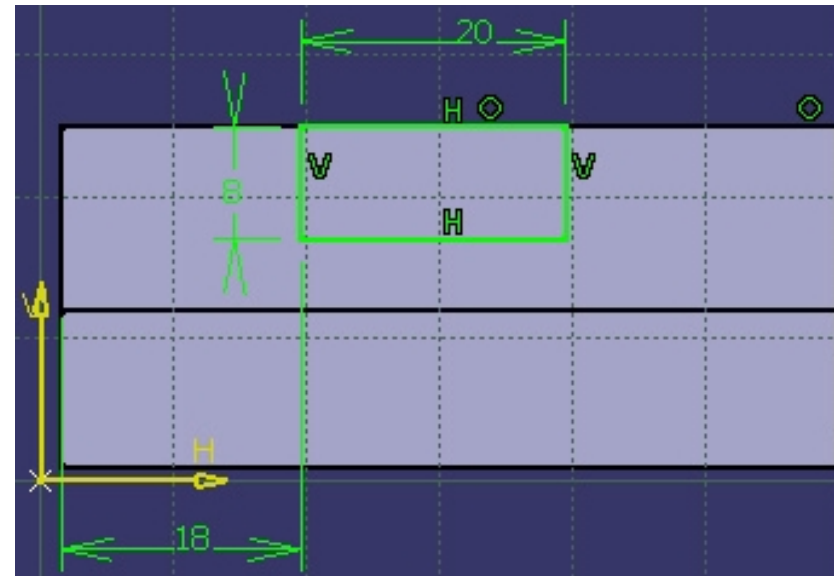
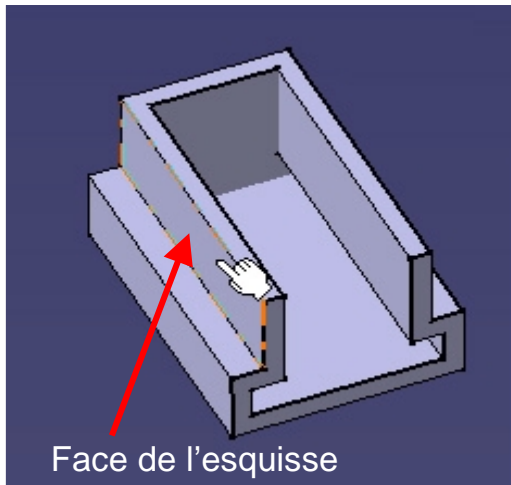
- Réaliser une coque :
 - épaisseur intérieure = 0 mm
 - épaisseur extérieure = 3 mm



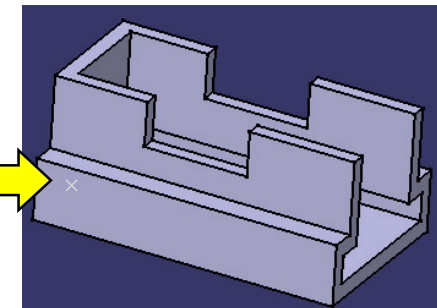
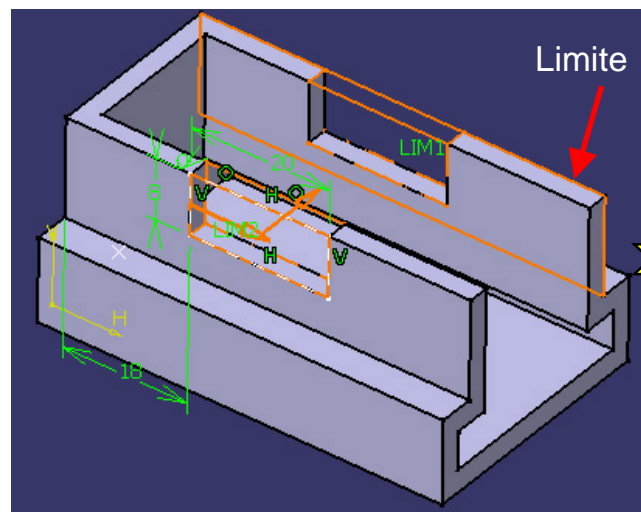


Etape 3

- Cacher le corps principal
- Réaliser l'esquisse suivante sur la face indiquée



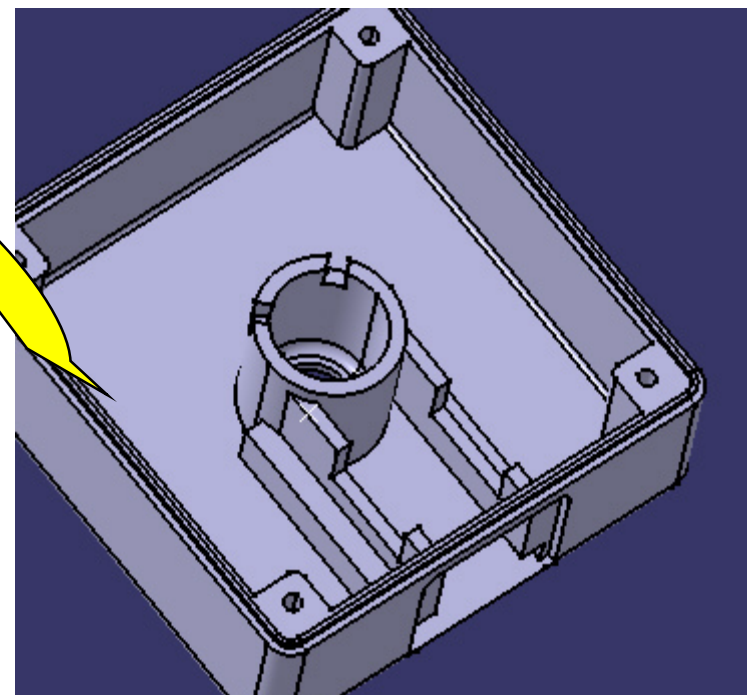
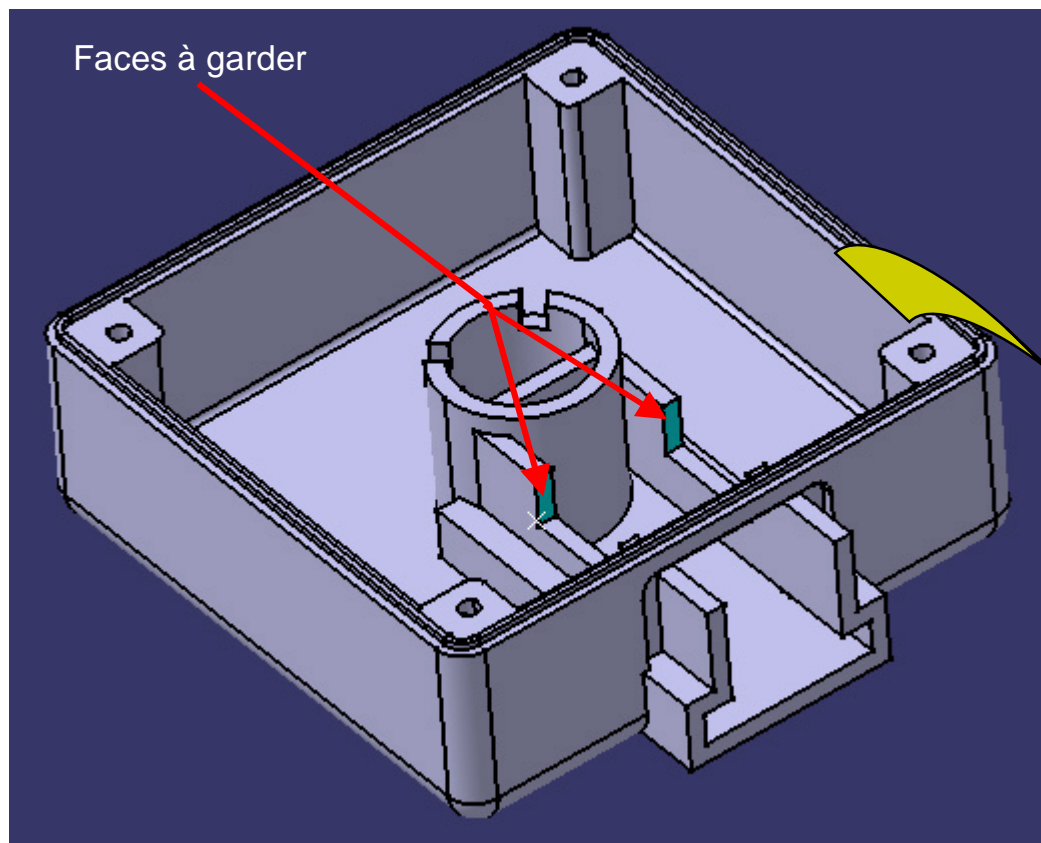
- Réaliser une poche avec pour limite la face indiquée.





Etape 3

- Effectuer une relimitation partielle du deuxième corps de pièce avec le corps principal.





Notes personnelles



Exercice 11

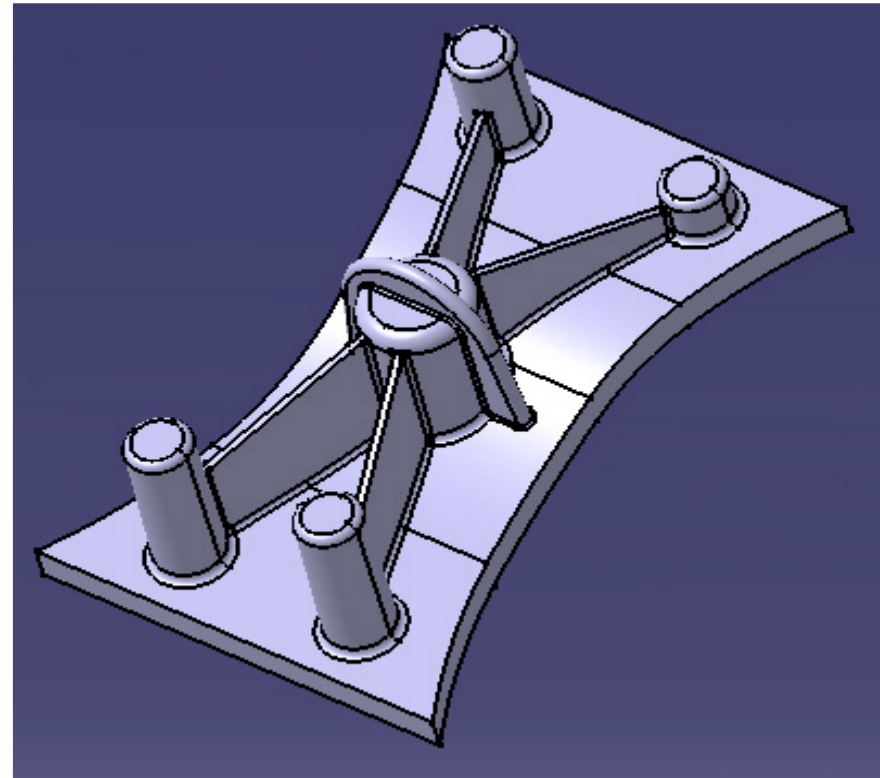
- Objectif :

- Outils d'Esquisse

- Fonctions technologiques :

- Extrusion
- Poche
- Congé
- Dépouille
- Raidisseur
- Nervure
- Corps de pièce
- Opérations booléennes

RENFORT

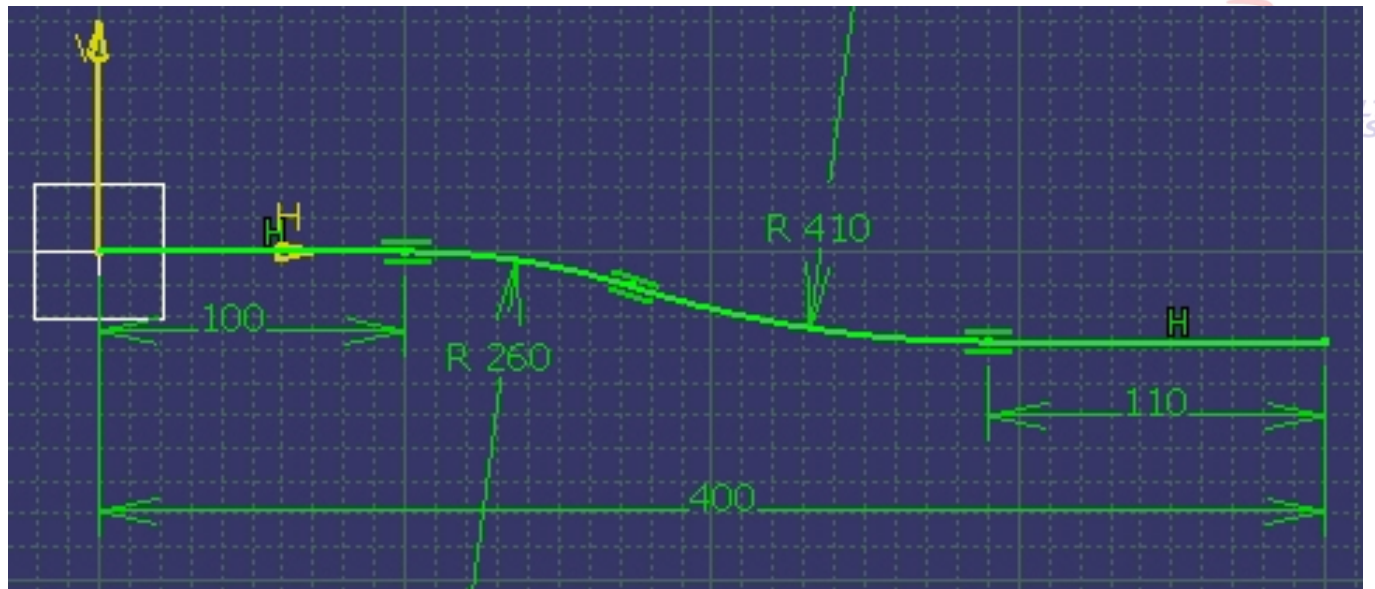


**90
mn**

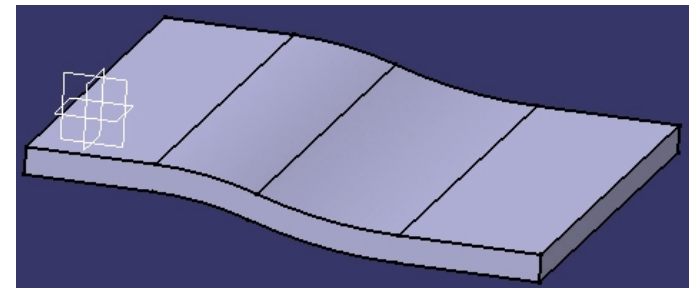


Etape 1

- Créer l'esquisse suivante sur le plan YZ



- Extruder l'esquisse d'une longueur de 200 mm avec les options:
 - épaissir
 - extension symétrique
 - épaisseur 1 : 20 mm
 - épaisseur 2 : 0 mm



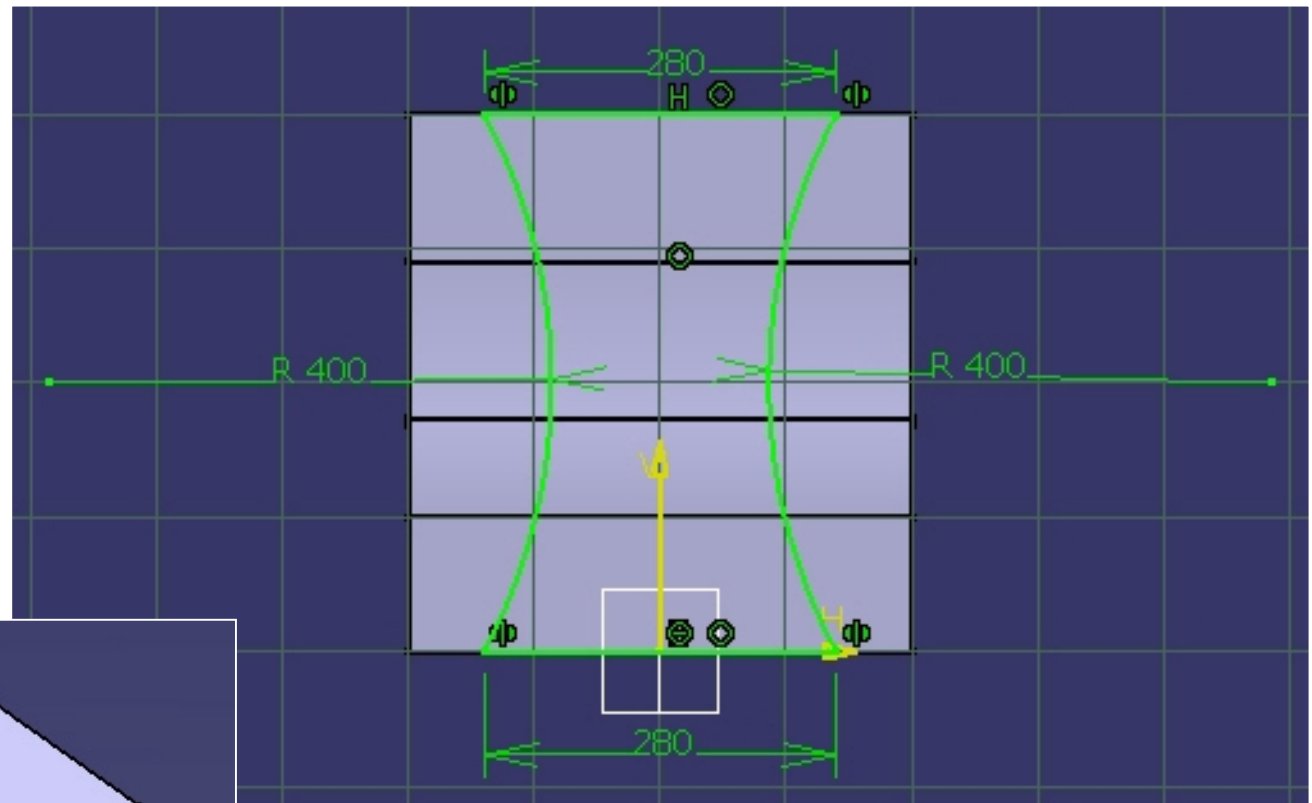
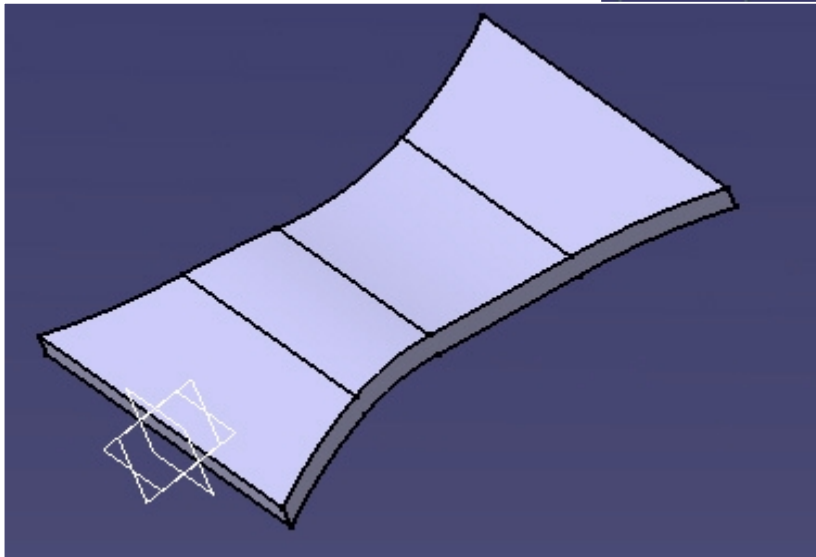


Etape 2

- Insérer un corps de pièce
- Esquisse sur XY
- Extruder de 100mm avec extension symétrique

Etape 3

- Intersection des 2 corps





Etape 4

- Insérer un corps de pièce
- Esquisse sur XY
- Extruder avec :
 - 1ère limite: 80 mm
 - 2ème limite : 5 mm

Etape 5

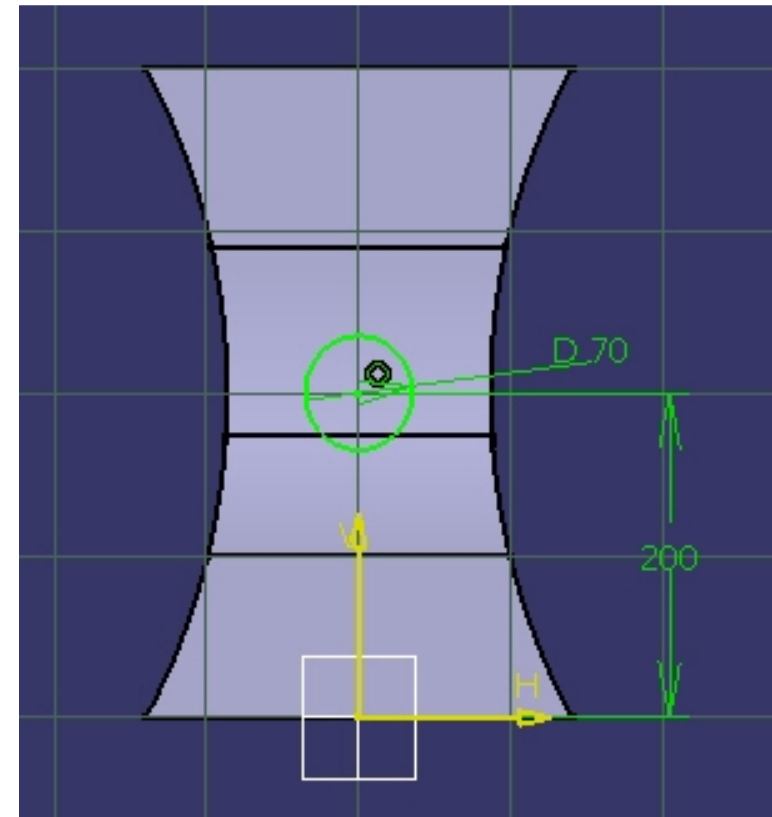
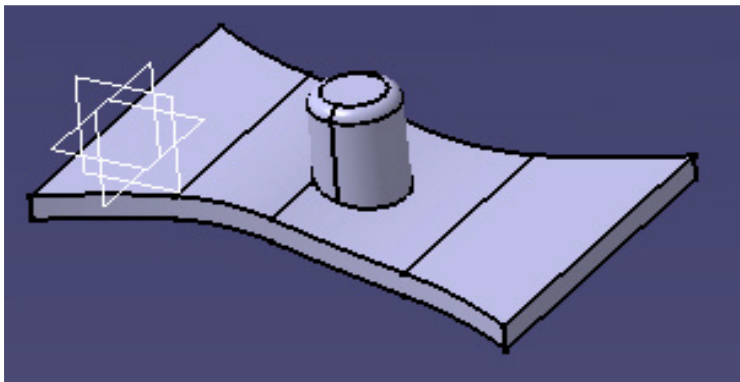
- Dépouille 1° (Plan neutre = Fsur supérieure)

Etape 6

- Rayon sur arête supérieure (10 mm)

Etape 7

- Assemblage des corps de pièce





Etape 8

- Créer un plan $Z = 100$
- Insérer corps de pièce
- Esquisse sur la surface indiquée
- Extrusion jusqu'au plan

Etape 9

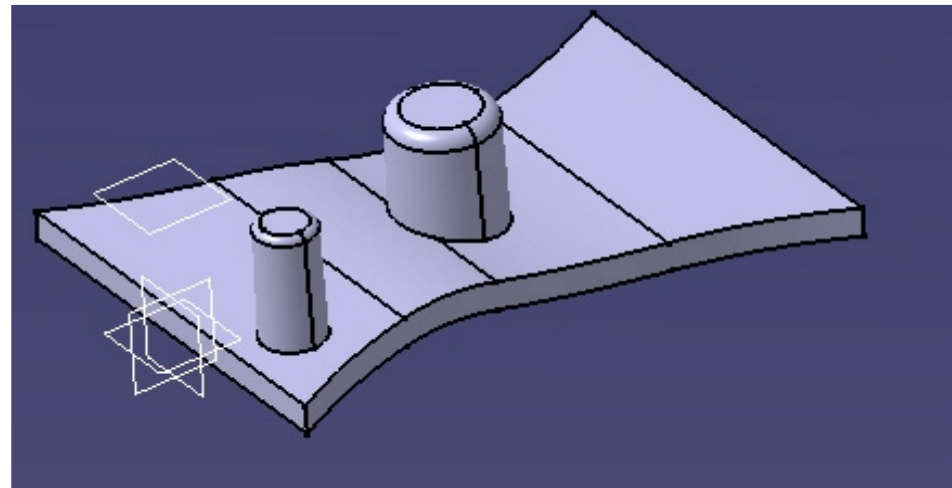
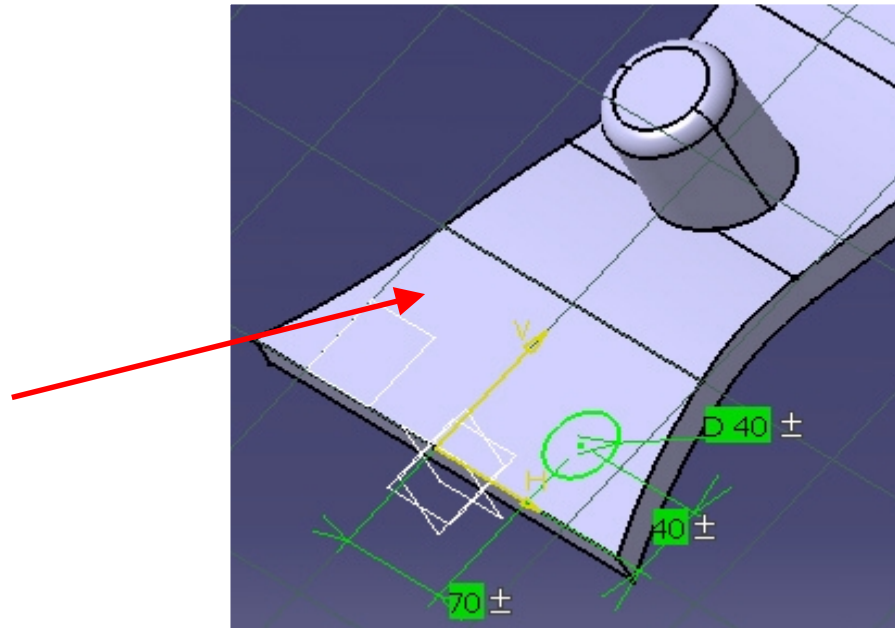
- Dépouille 1° (Plan neutre= Fsur supérieur)

Etape 10

- Rayon = 5mm

Etape 11

- Assemblage des corps de pièce



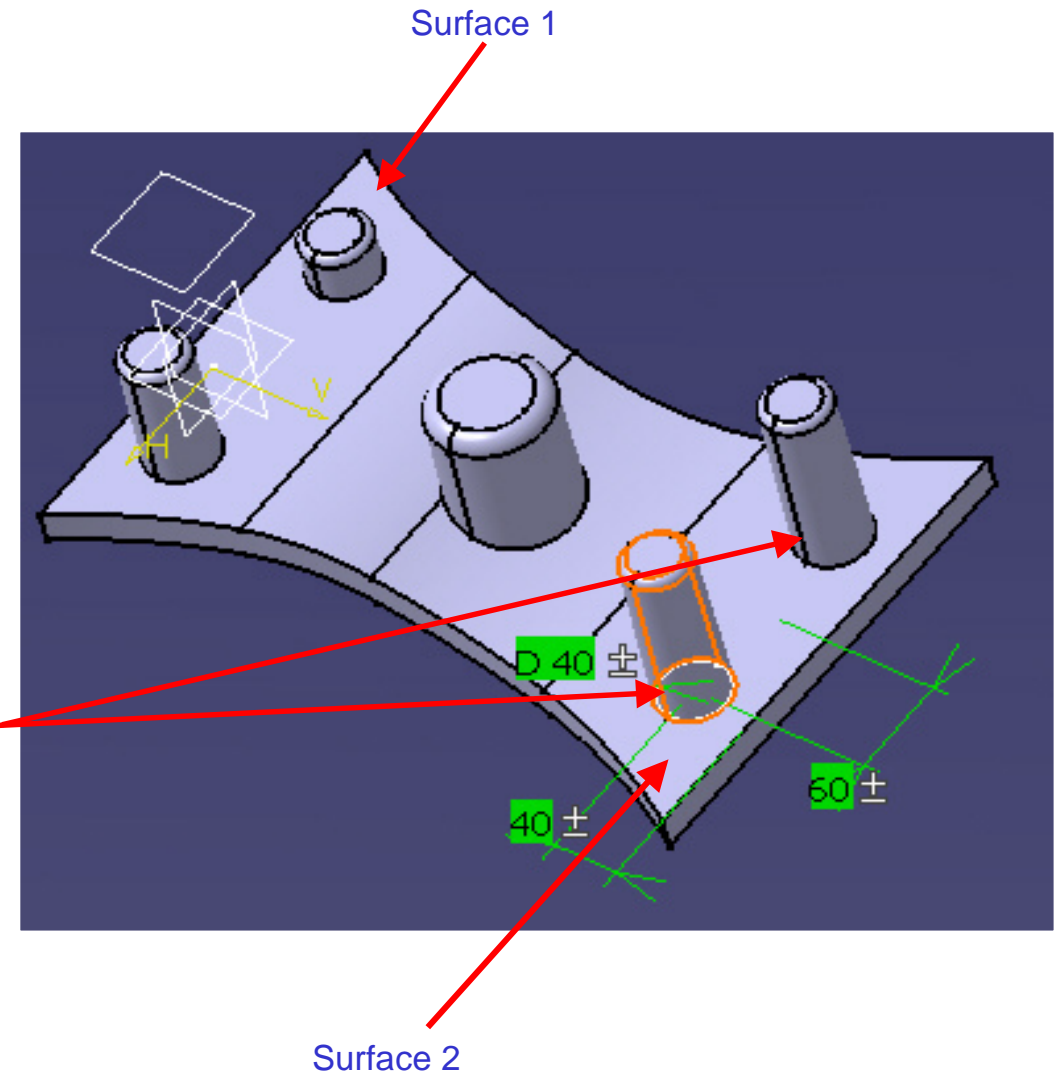


Etape 12

- Copier /Coller du dernier corps de pièce sur la surface 1.
- Modification du profil pour positionner l'extrusion (symétrique par rapport à YZ)
- Modifier la hauteur de l'extrusion à 30mm
- Assemblage des corps de pièce.

Etape 13

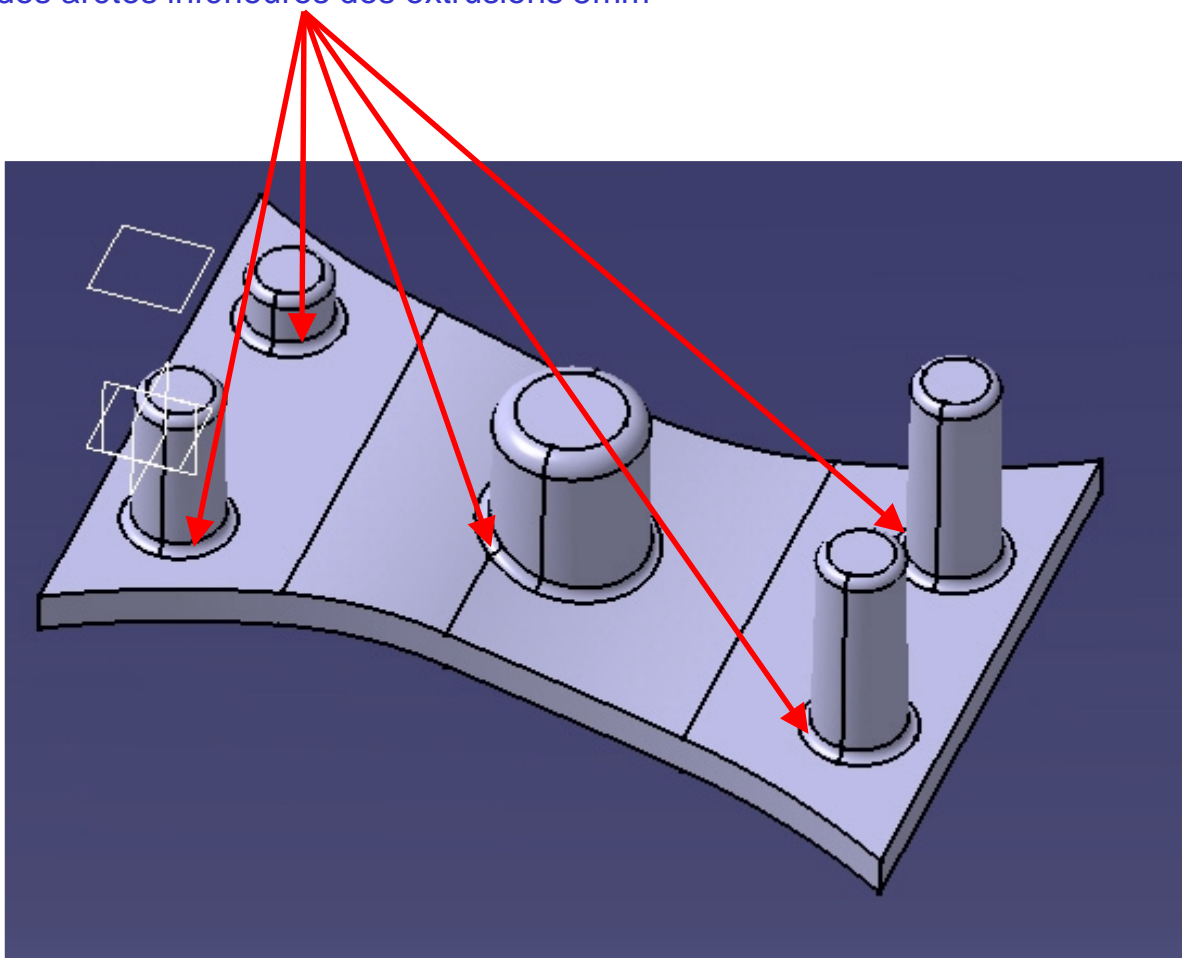
- Coller deux fois le corps de pièce sur la surface 2 et définir la position des esquisses.
- Assembler ces deux corps de pièce





Etape 14

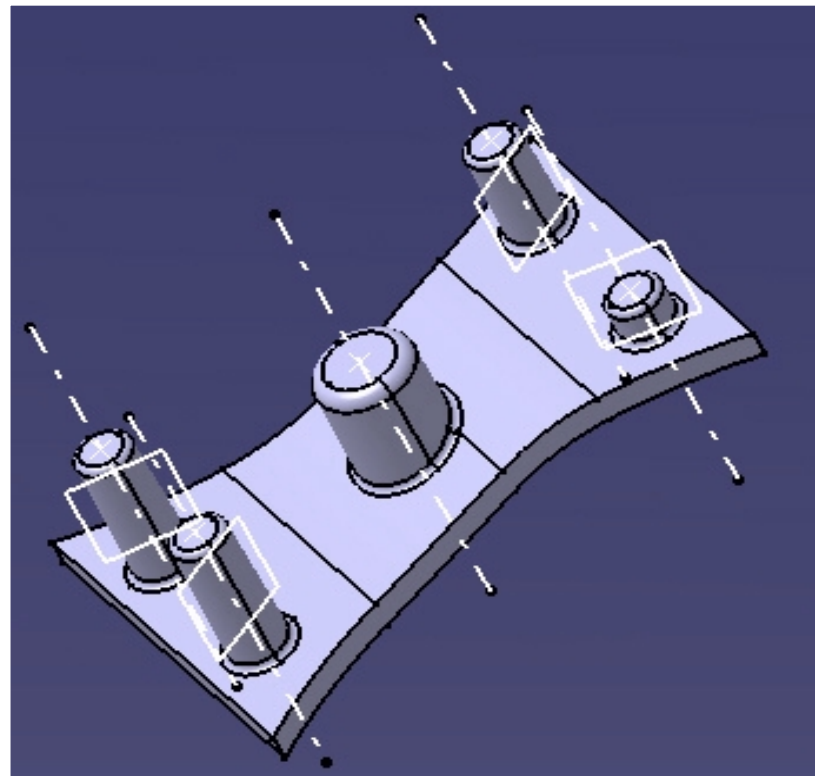
- Rayon des arêtes inférieures des extrusions 5mm





Etape 15

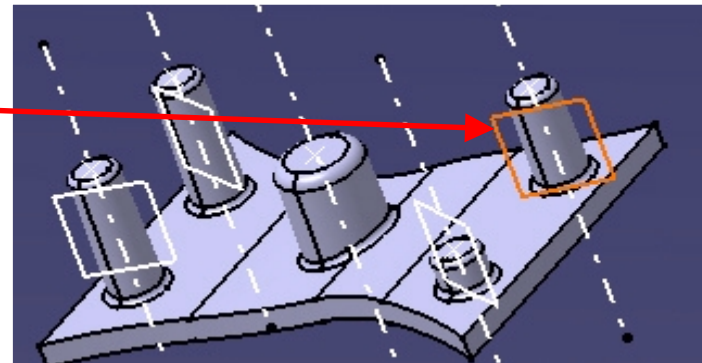
- Créer les axes (droite avec comme propriété graphique un trait d'axe) de chaque extrusion circulaire.
- Créer les 4 plans passant par l'axe central et chacun des 4 axes aux extrémités.



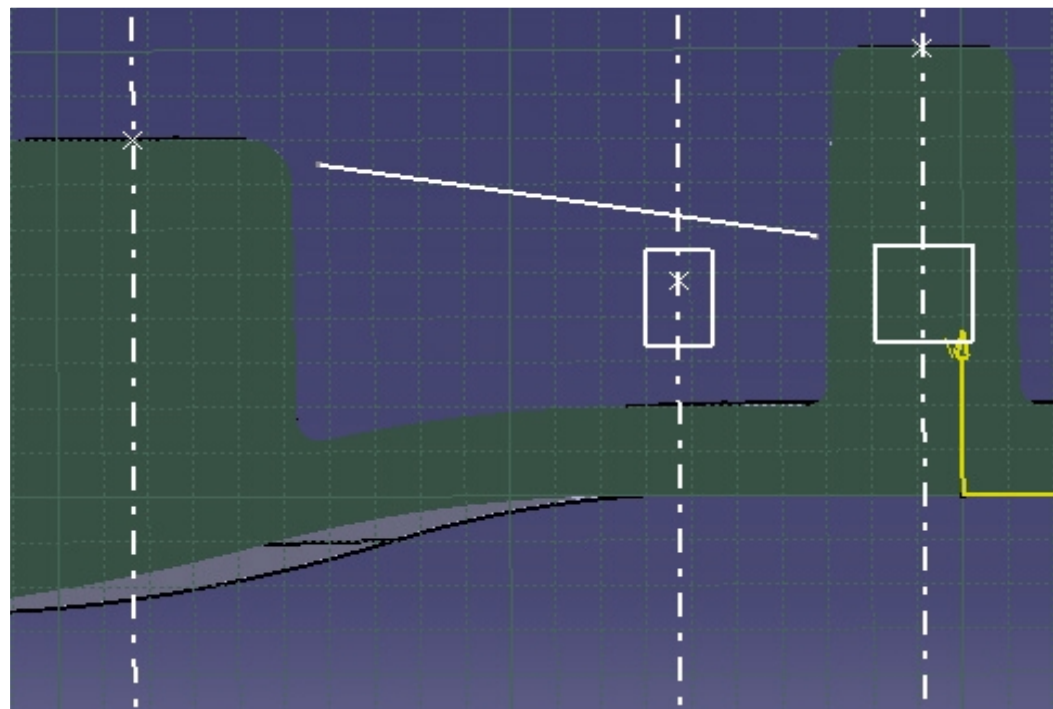


Etape 16

- Esquisse sur ce plan
- Créer un raidisseur d'épaisseur 5mm avec l'option extension symétrique.



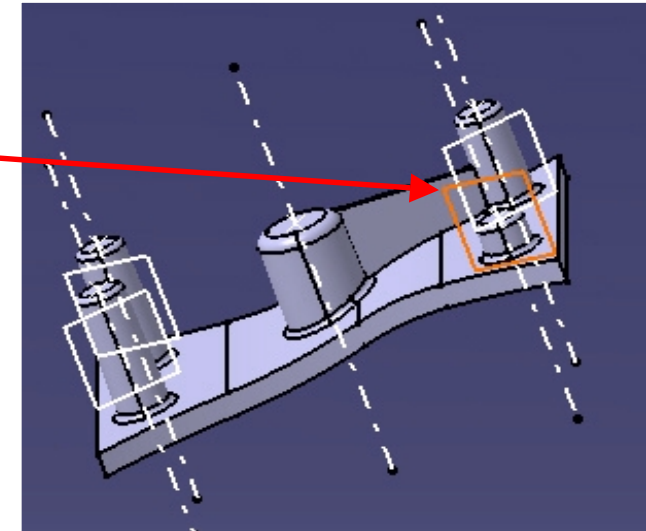
Couper par le plan d'esquisse



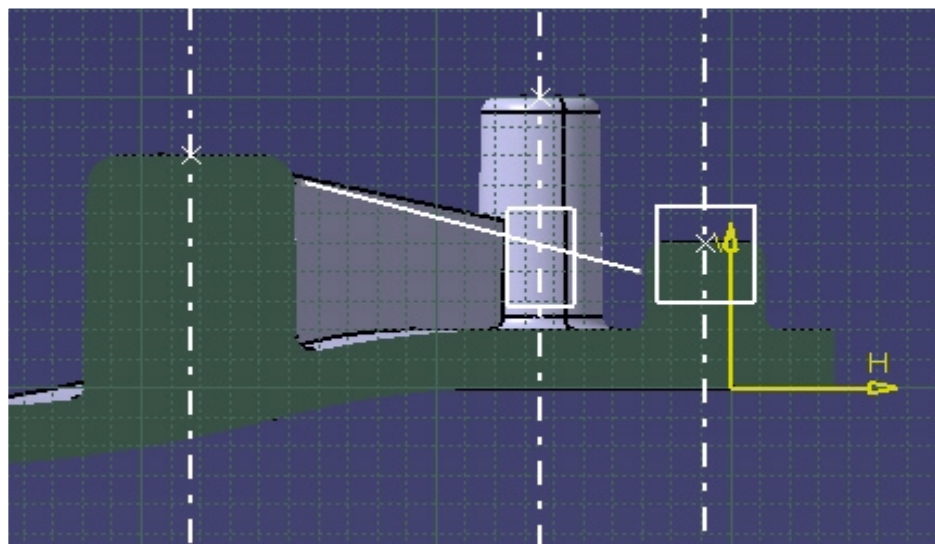


Etape 17

- Esquisse sur ce plan
- Créer un raidisseur d'épaisseur 5mm avec l'option extension symétrique.



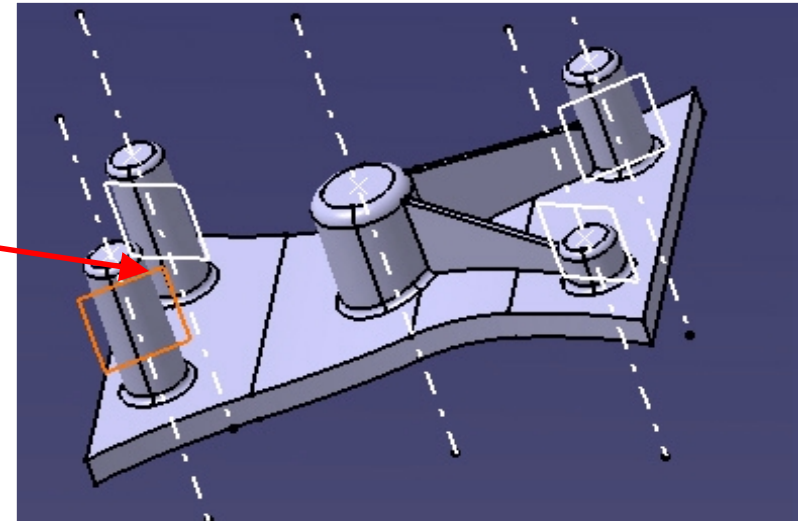
Couper par le plan d'esquisse



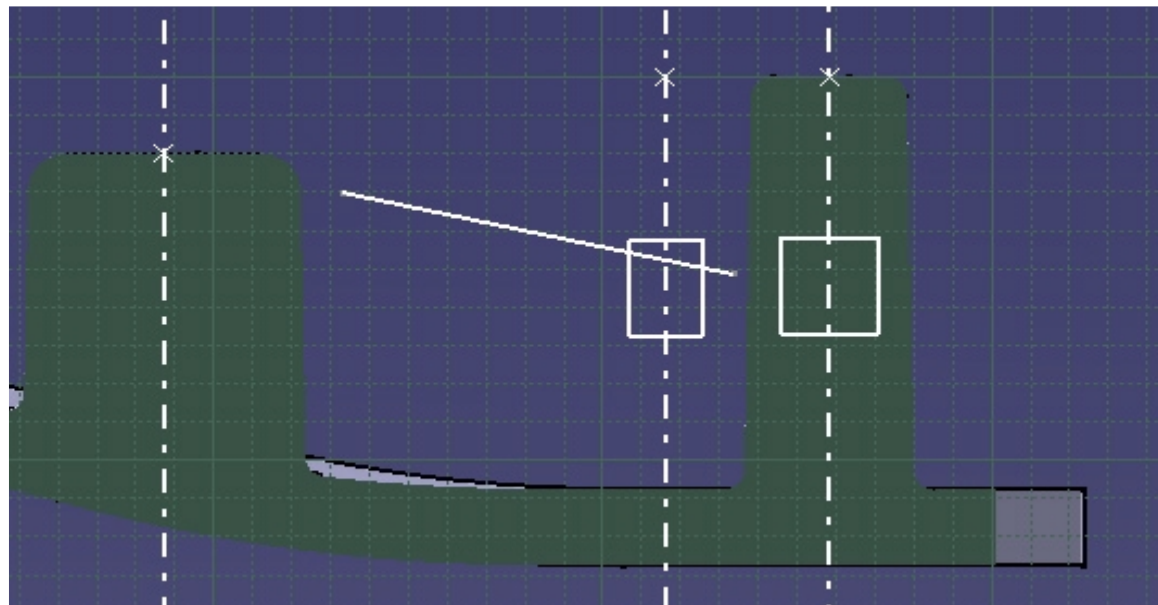


Etape 18

- Esquisse sur ce plan
- Créer un raidisseur d'épaisseur 5mm avec l'option extension symétrique.



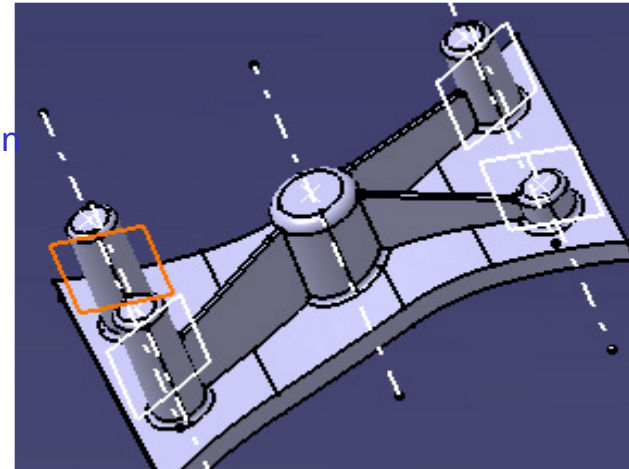
Couper par le plan d'esquisse



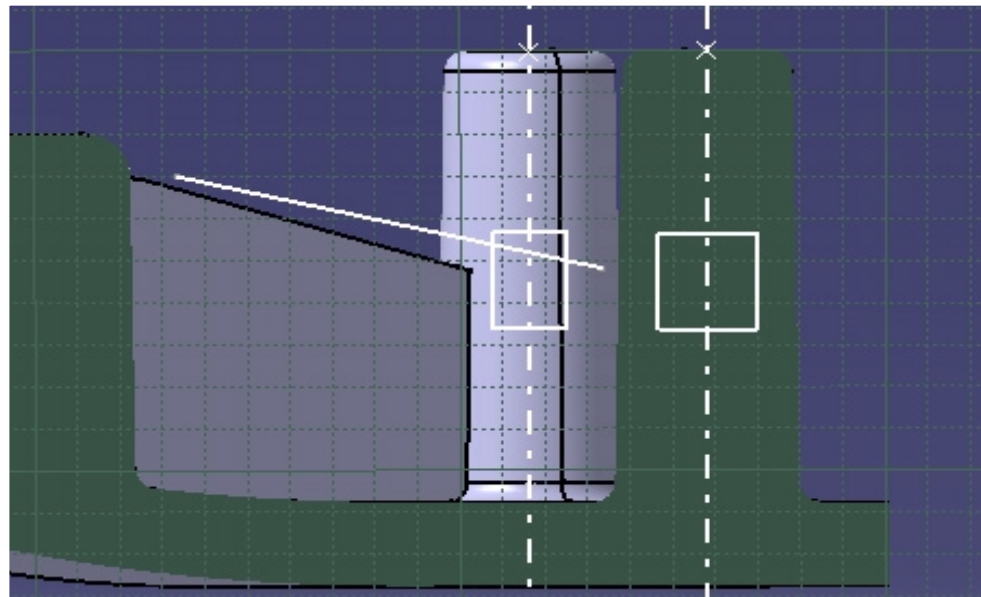


Etape 19

- Esquisse sur ce plan
- Créer un raidisseur d'épaisseur 5mm avec l'option extension symétrique.



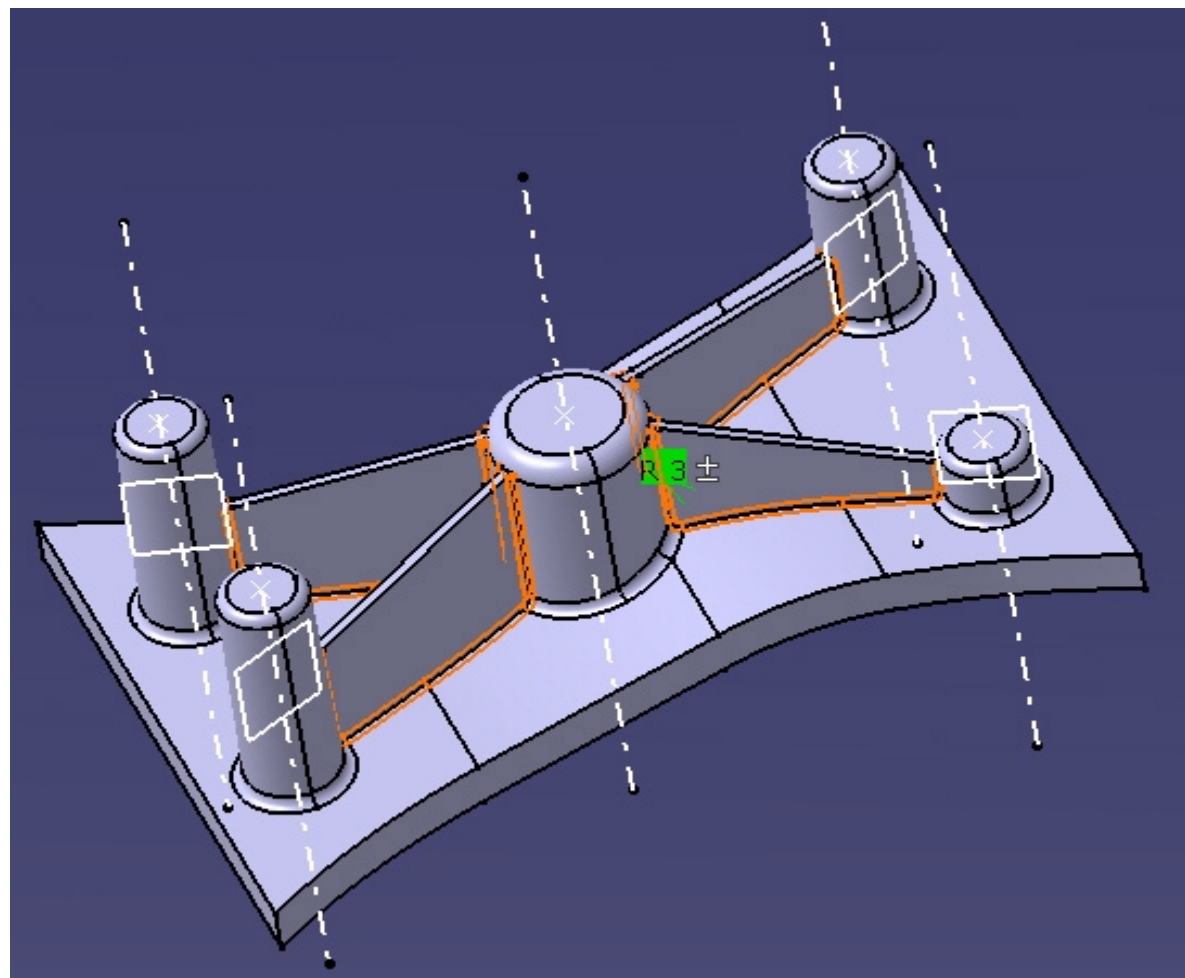
Couper par le plan d'esquisse





Etape 20

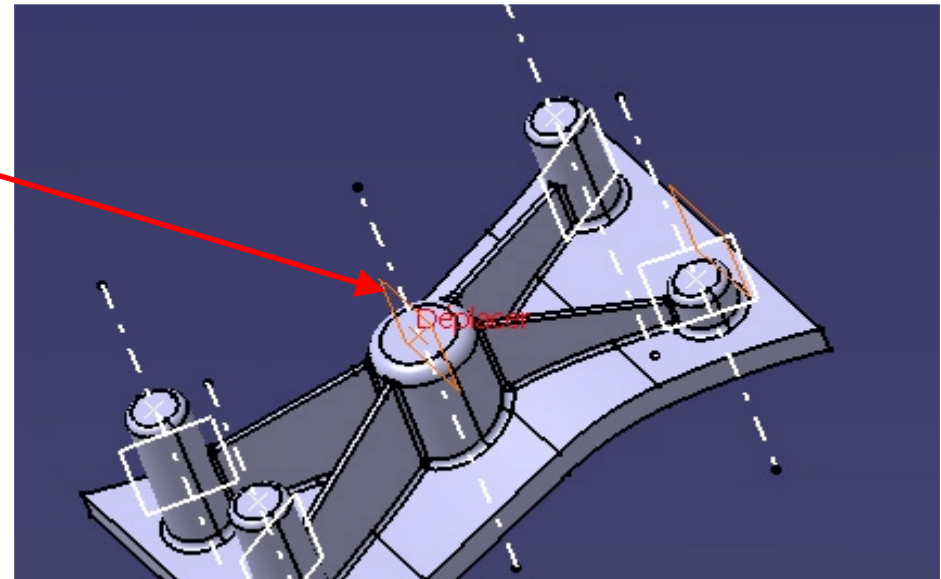
- Rayon de chaque raidisseur : 3mm



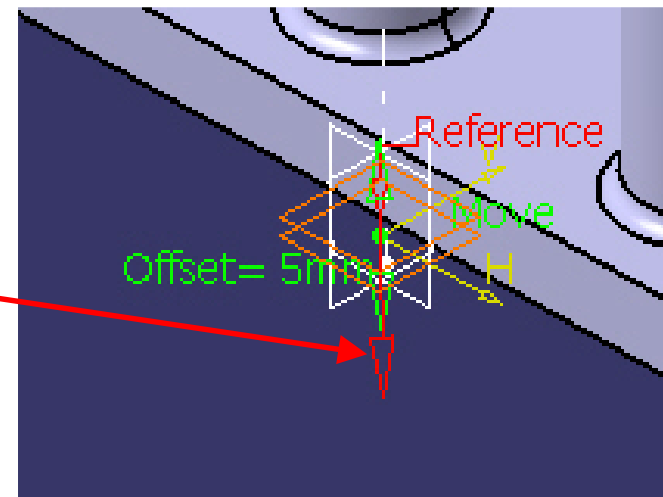


Etape 21

- Créer un plan de référence parallèle à ZX passant par le centre de l'extrusion



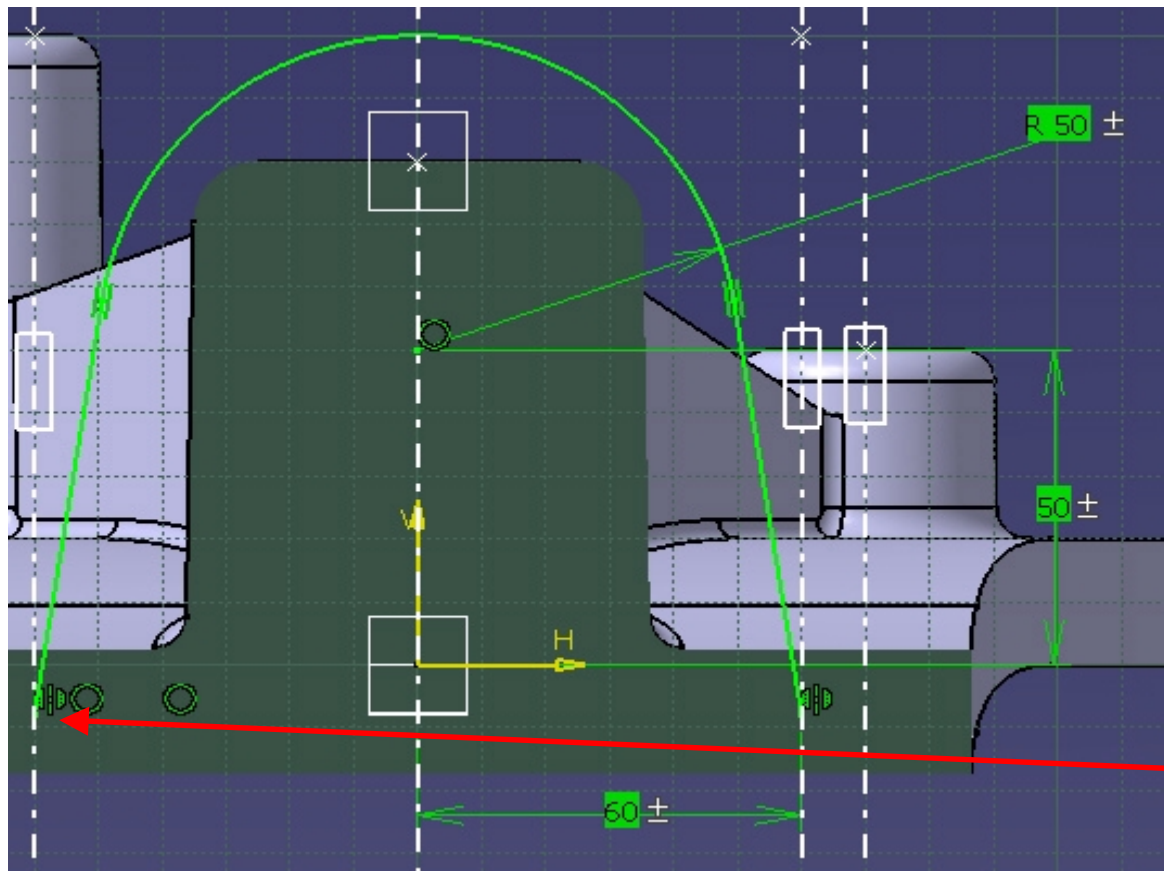
- Créer un plan en décalage de 5 mm par rapport au plan XY





Etape 22

- Esquisse dans le plan parallèle à ZX de la courbe guide

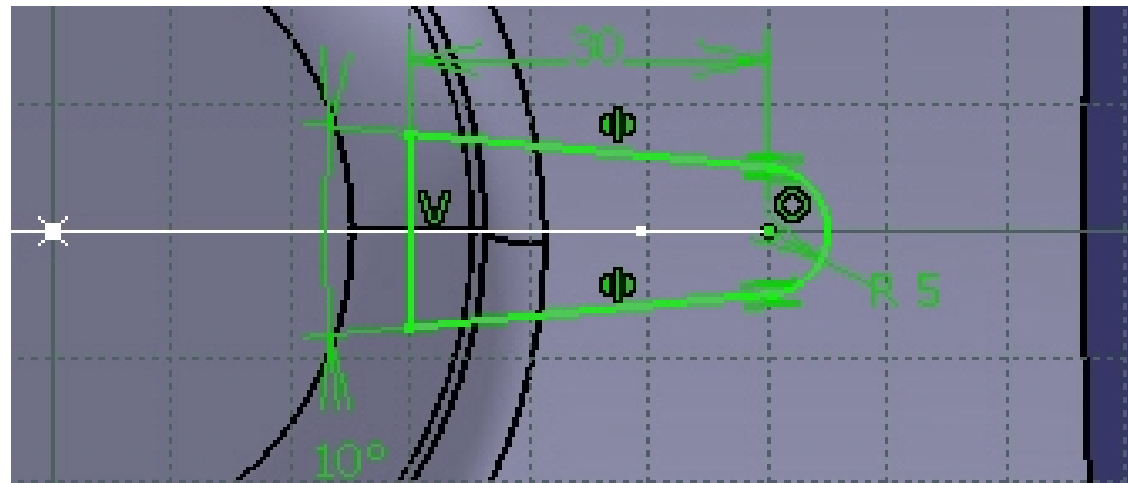


La courbe guide est coïncidente avec le plan parallèle à XY.

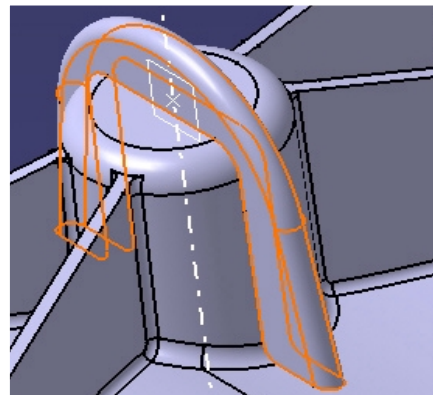


Etape 23

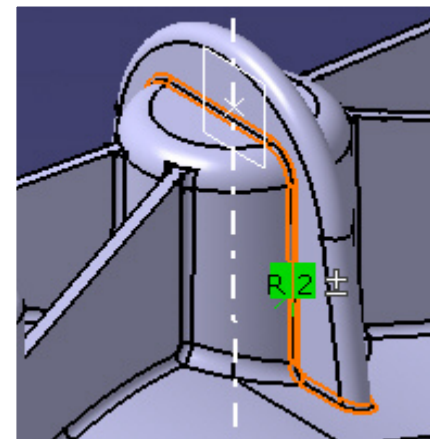
- Esquisse sur le plan en décalage de 5mm par rapport à XY du profil



- Créer la nervure



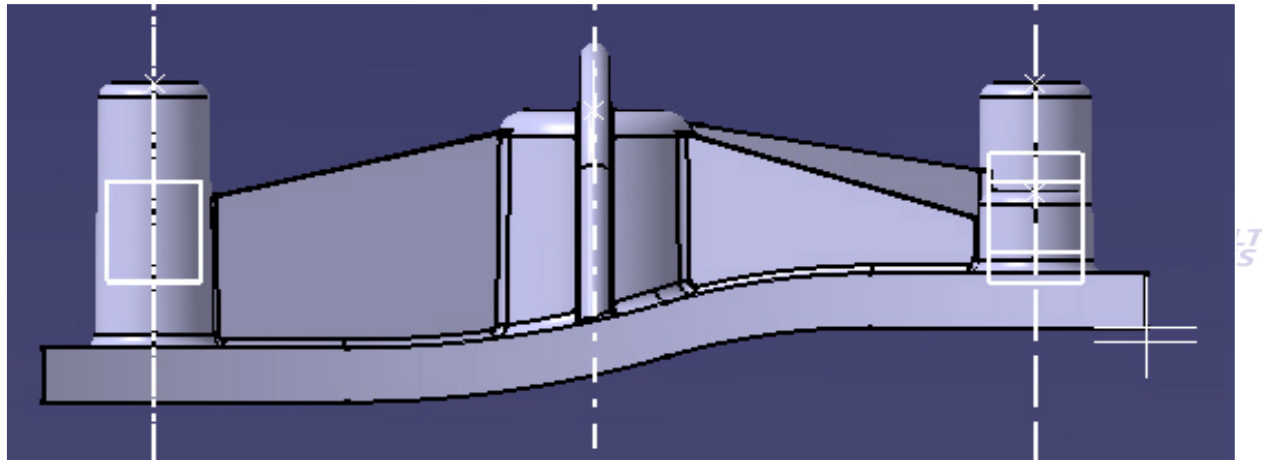
- Rayon entre le Balayage et le corps 2mm





Modifications

- Changer la hauteur du premier plan créé à 90 mm





Notes personnelles



Exercice 12

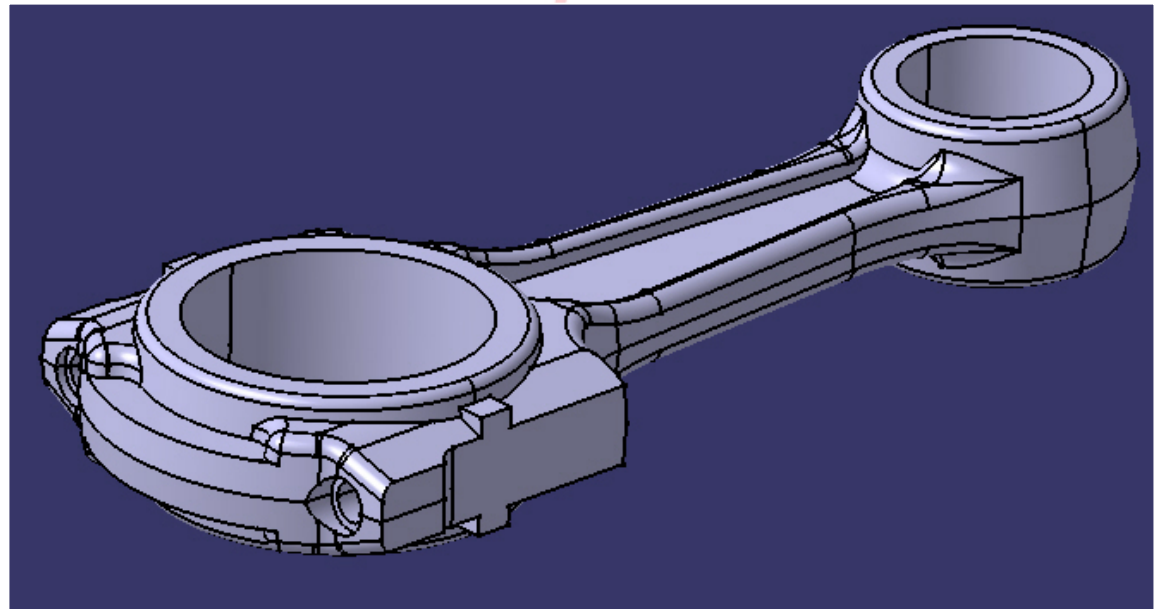
- Objectif :

- Outils d'Esquisse

- Fonctions technologiques :

- **Extrusion**
- **Poche**
- **Dépouille**
- **Congé**
- **Corps de pièce**
- **Assemblage**
- **Symétrie**

BIELLE

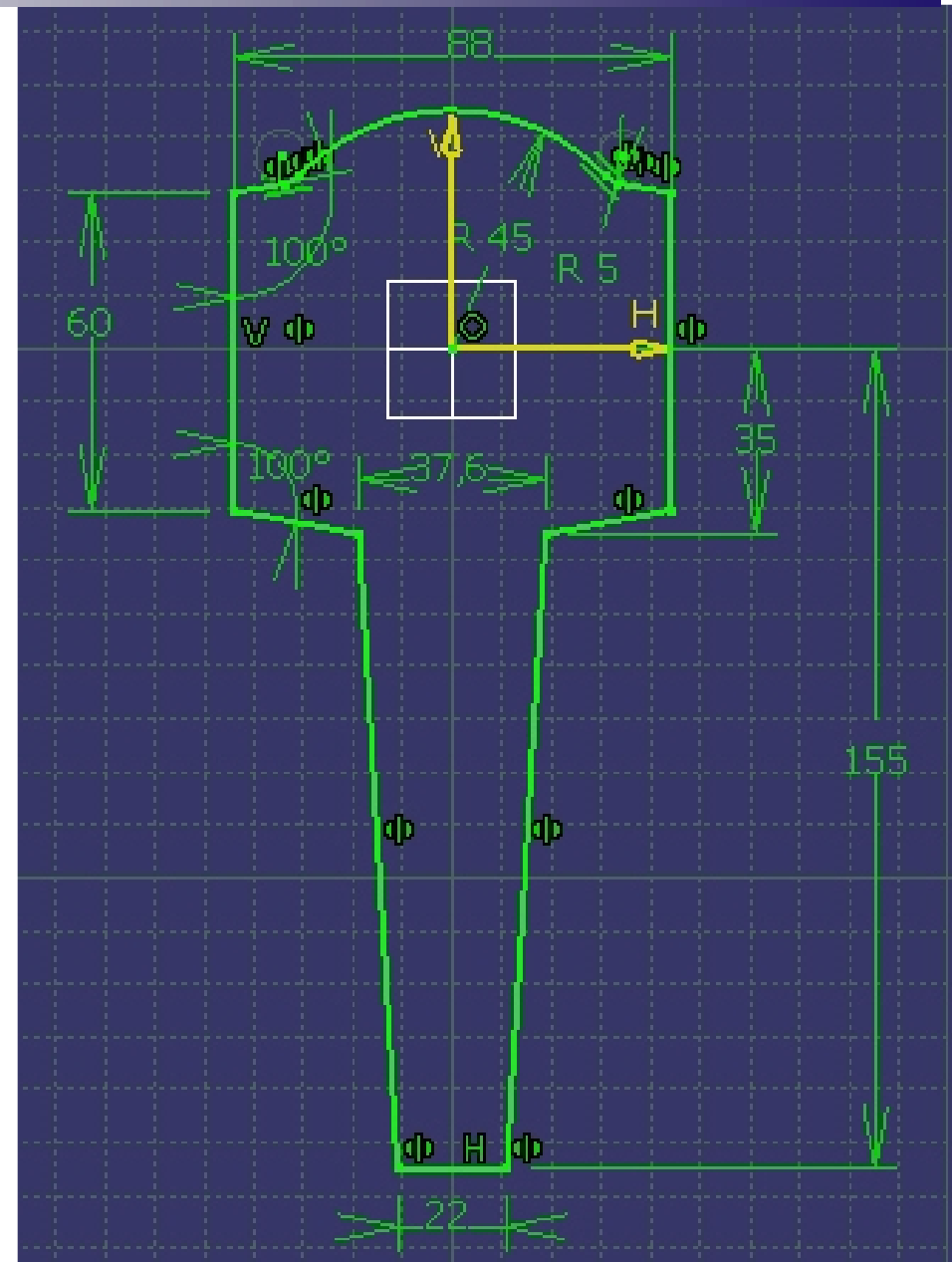
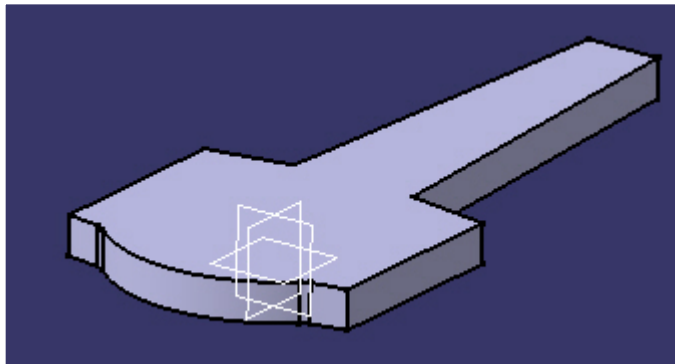


**90
mn**



Etape 1 :

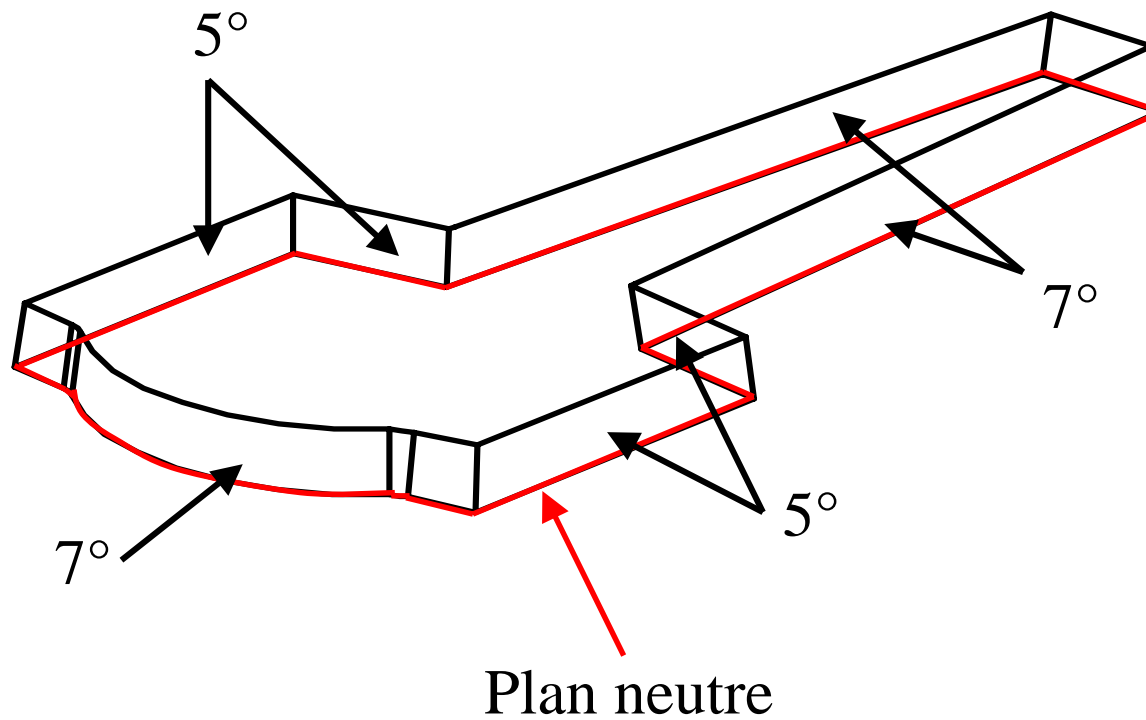
- *Esquisse.1* sur le plan XY
- *Extrusion.1* (10.5mm)





Etape 2 :

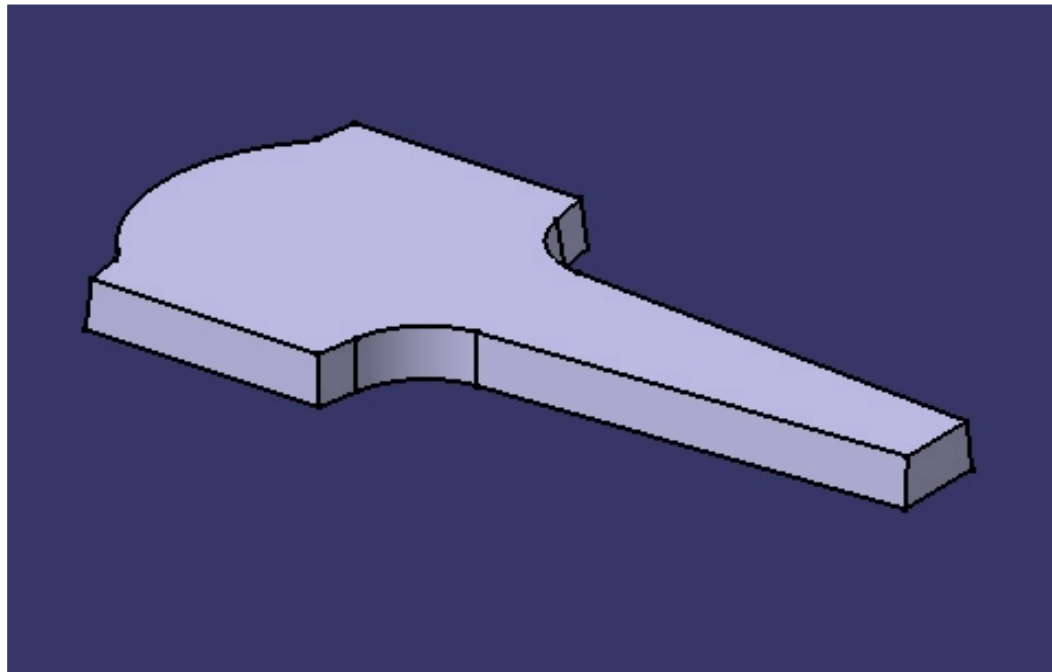
- Dépouille suivant Z, Plan neutre face inférieure, Angle = 7
- Dépouille suivant Z, Plan neutre face inférieure, Angle = 5





Etape 3 :

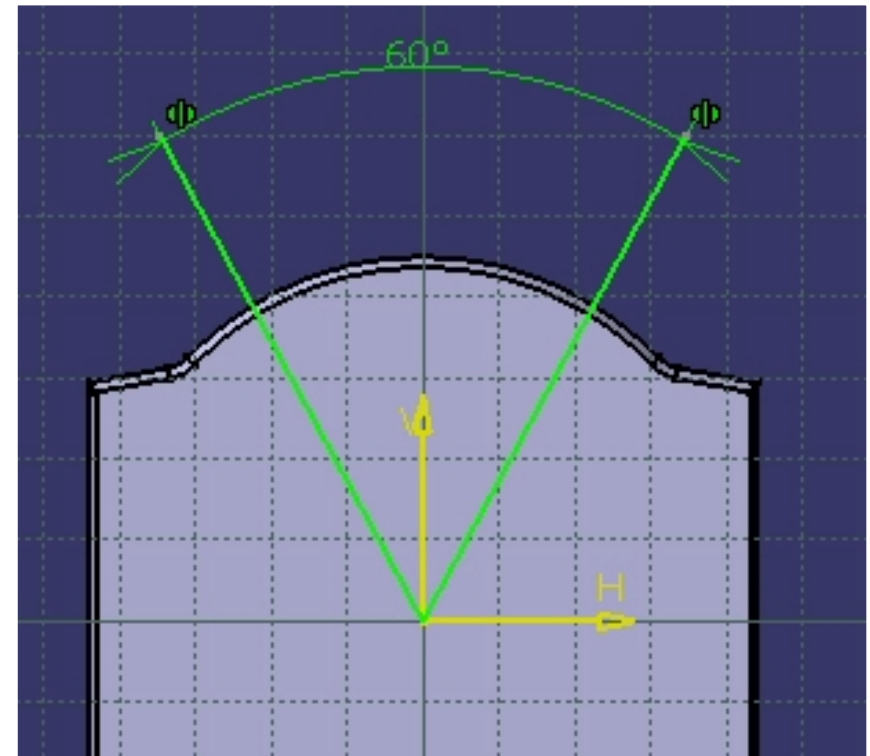
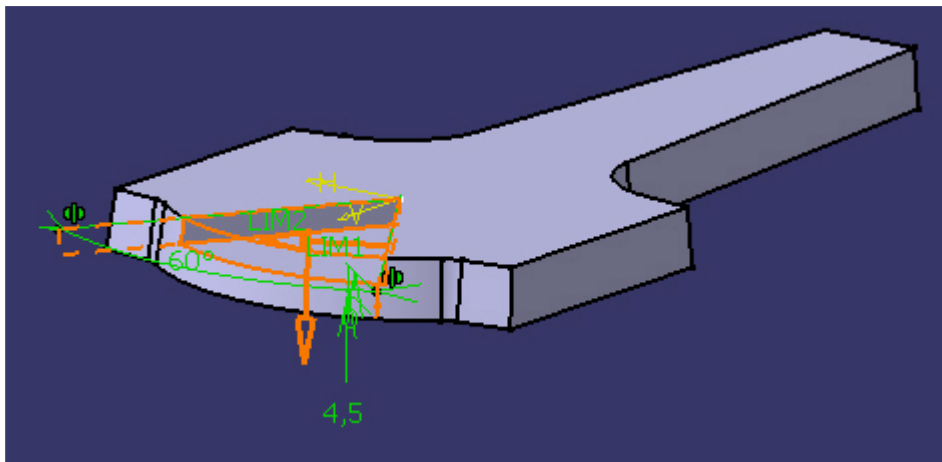
- *Congé arête.1* (R=20mm)





Etape 4 :

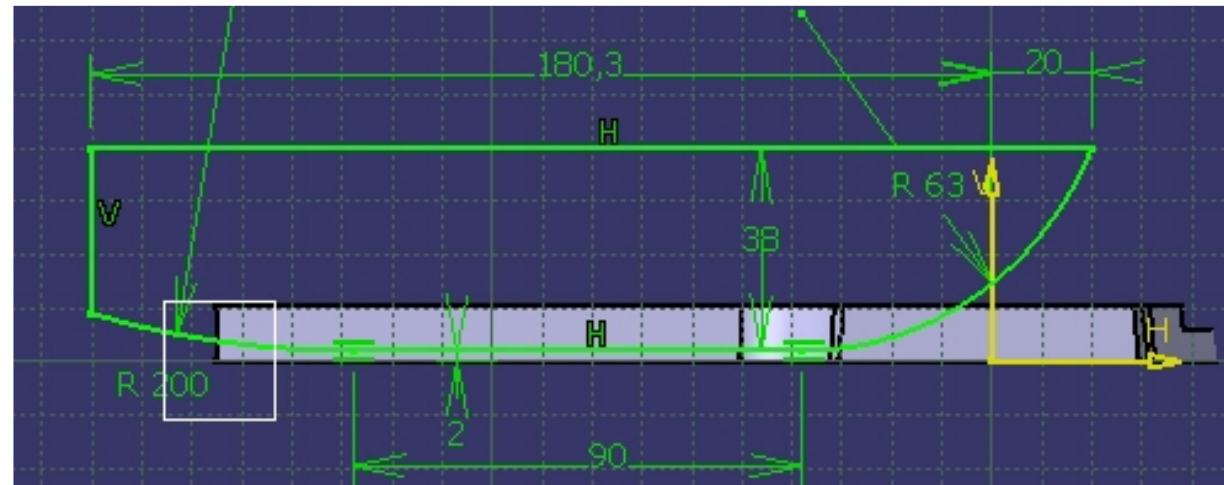
- **Esquisse.2** sur la face supérieure
- **Poche.1** de 4.5mm



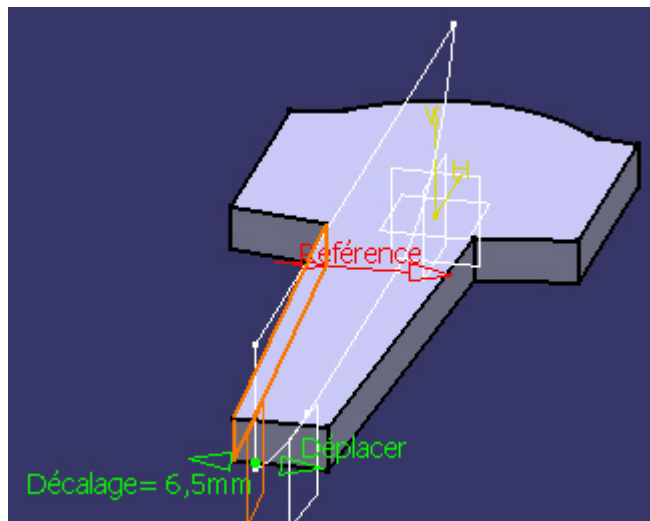


Etape 5 :

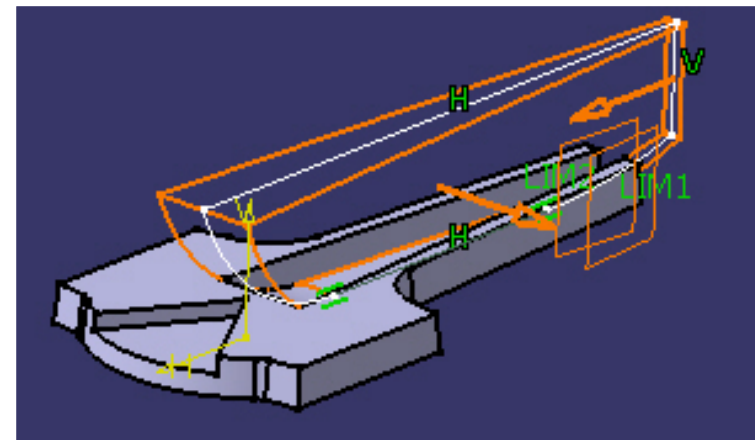
- **Esquisse.3** sur le plan yz



- Créer deux plans parallèles aux faces extérieures avant la dépouille de 6.5 mm (définir l'objet de travail sur **extrusion.1**).




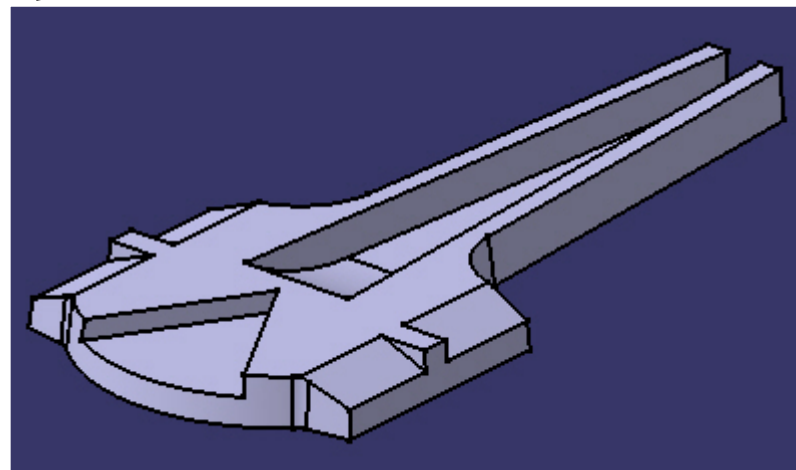
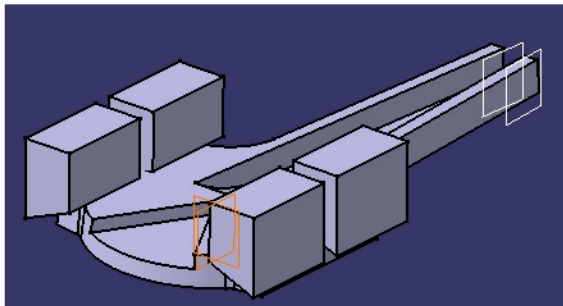
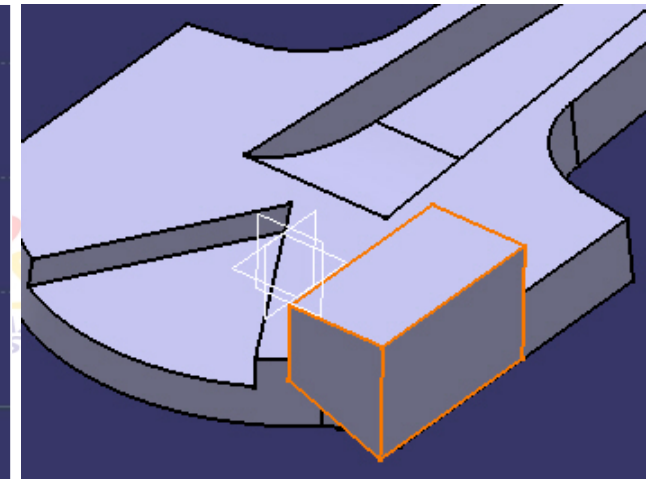
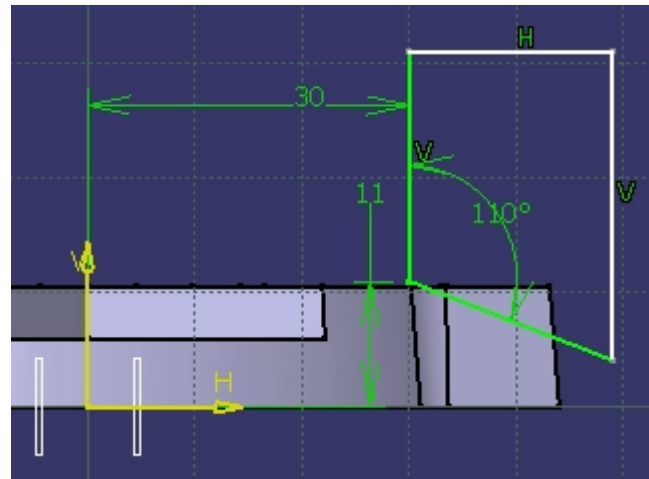
- Redéfinir l'objet de travail sur le corps principal
- **Poche.2** (Entre les plans précédents)





Etape 6 :

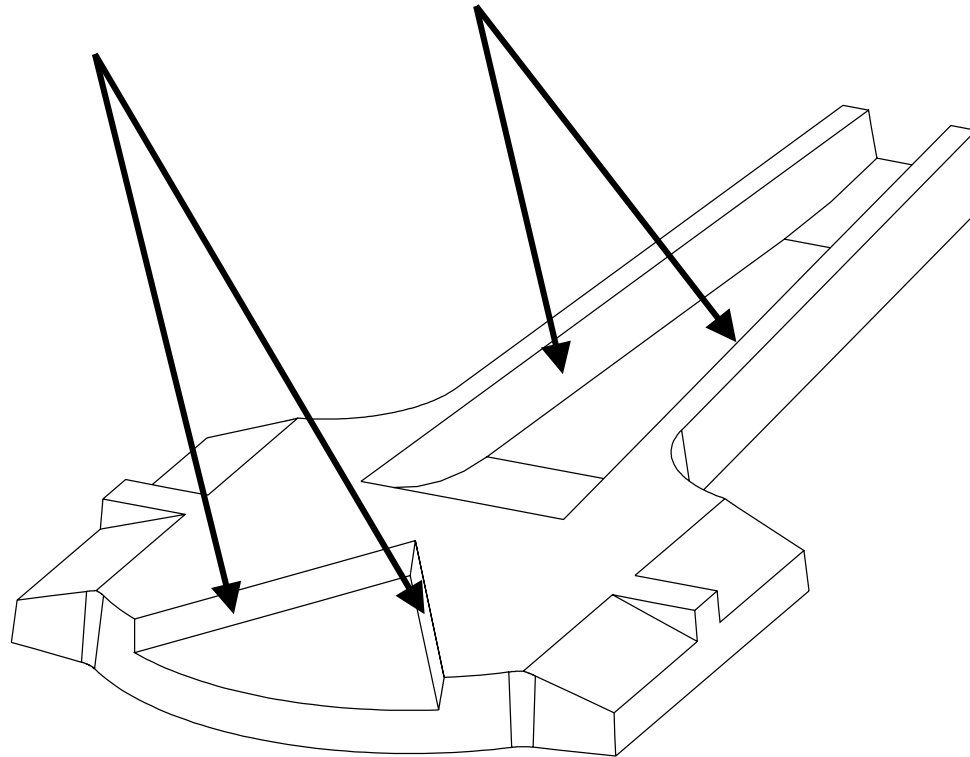
- Insérer un corps de pièce
- **Esquisse.4** sur le plan XZ
- **Poche.3** (entre $y=3.5$ et $y=-40$)
- Symétrie / YZ et XZ 
- Assembler le corps de pièce





Etape 7 :

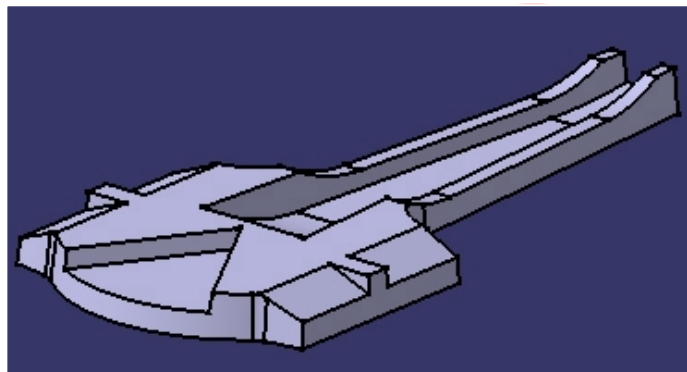
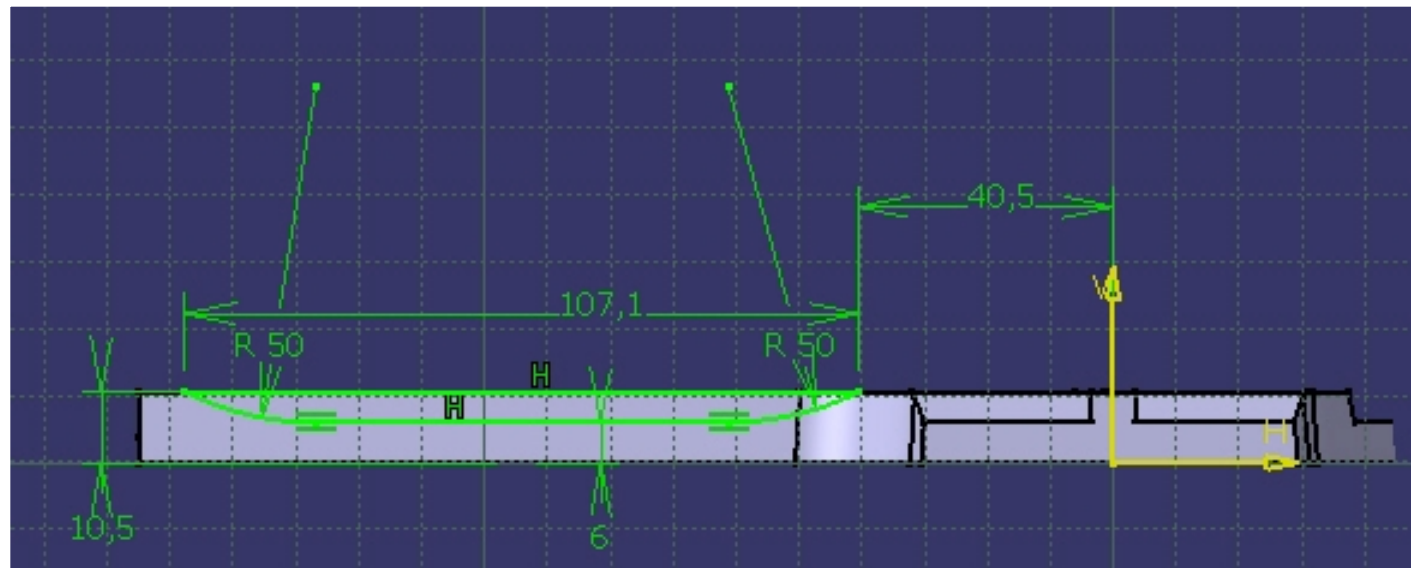
- Dépouilles des poches, Direction d'extraction suivant Z, Plan neutre = fond de la poche, angle=10





Etape 8 :

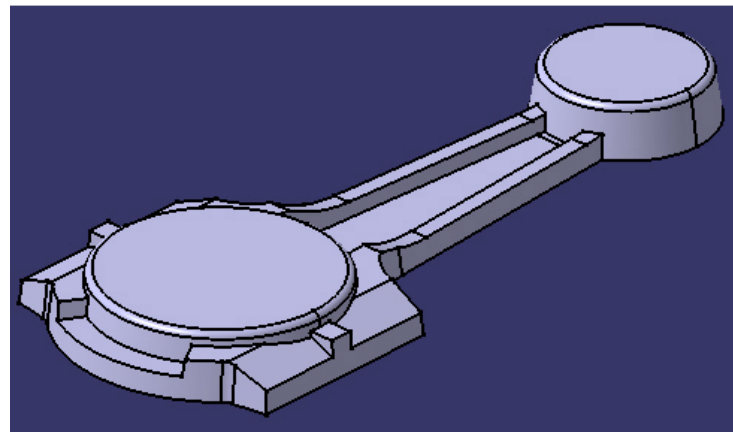
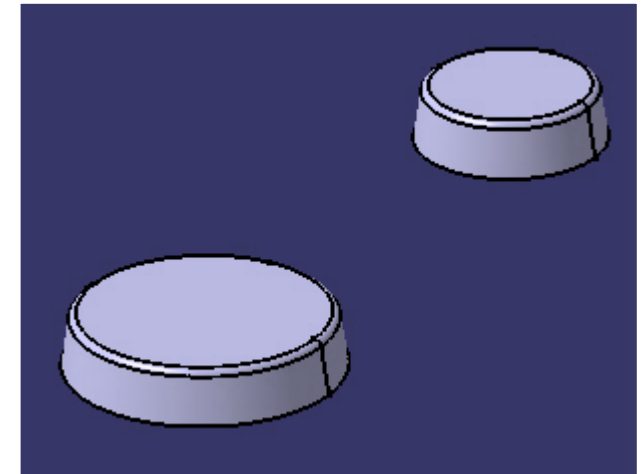
- **Esquisse.5** sur YZ
- **Poche.4** (Jusqu'au dernier)





Etape 9 :

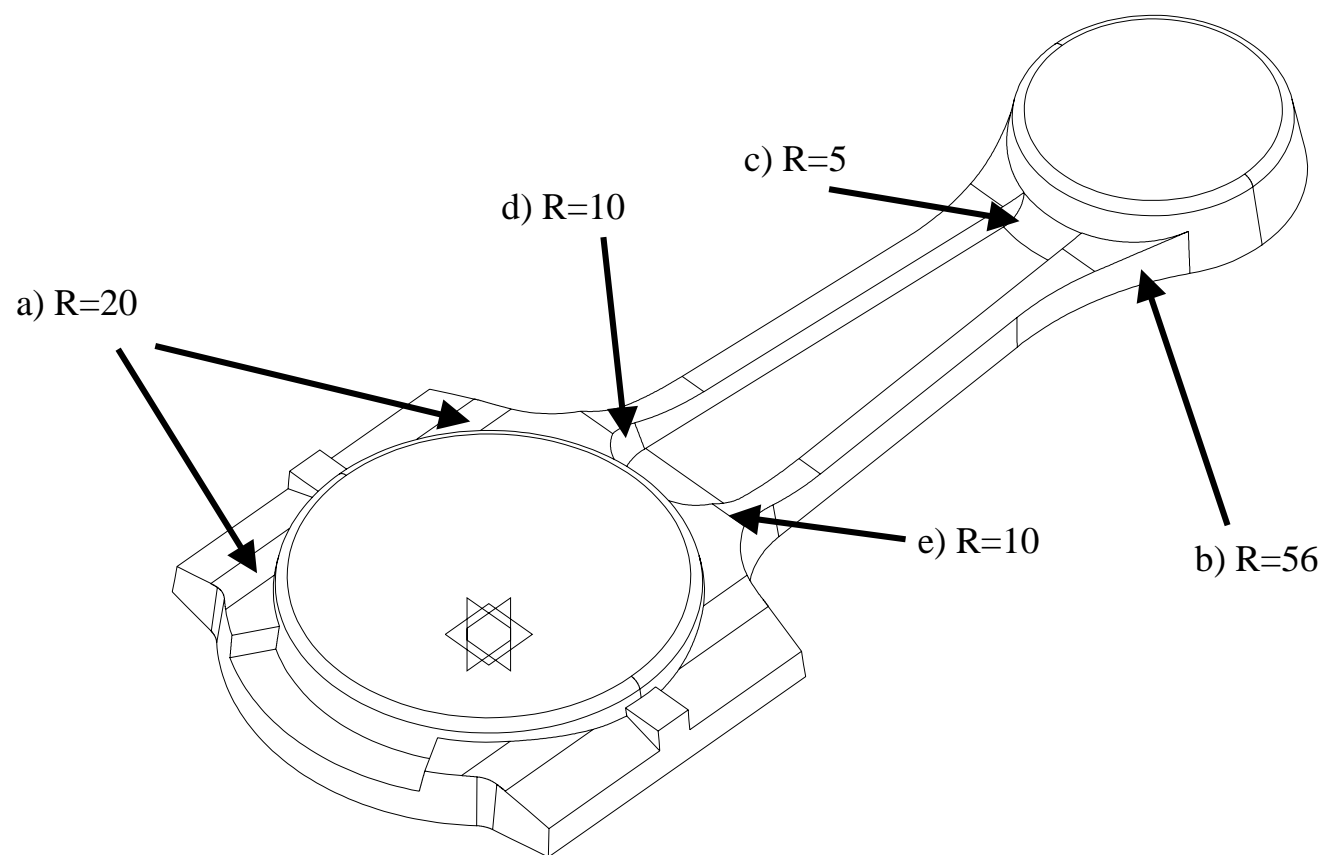
- Insérer un corps de pièce
- Créer une extrusion circulaire de centre 0,-155,0 axe Z, R=23 entre les plans Z=0 et Z=14
- Dépouille sur l'Extrusion de 10°, Plan neutre Z=14
- Congé de 2mm sur le haut de l'extrusion
- Insérer un corps de pièce
- Créer une extrusion circulaire centre 0,0,0 axe Z, R=35 entre les plans Z=0 et Z=14
- Dépouille sur l'extrusion de 10°, Plan neutre z=14
- Congé de 2mm sur le haut de l'extrusion
- Assembler les corps de pièce





Etape 10 :

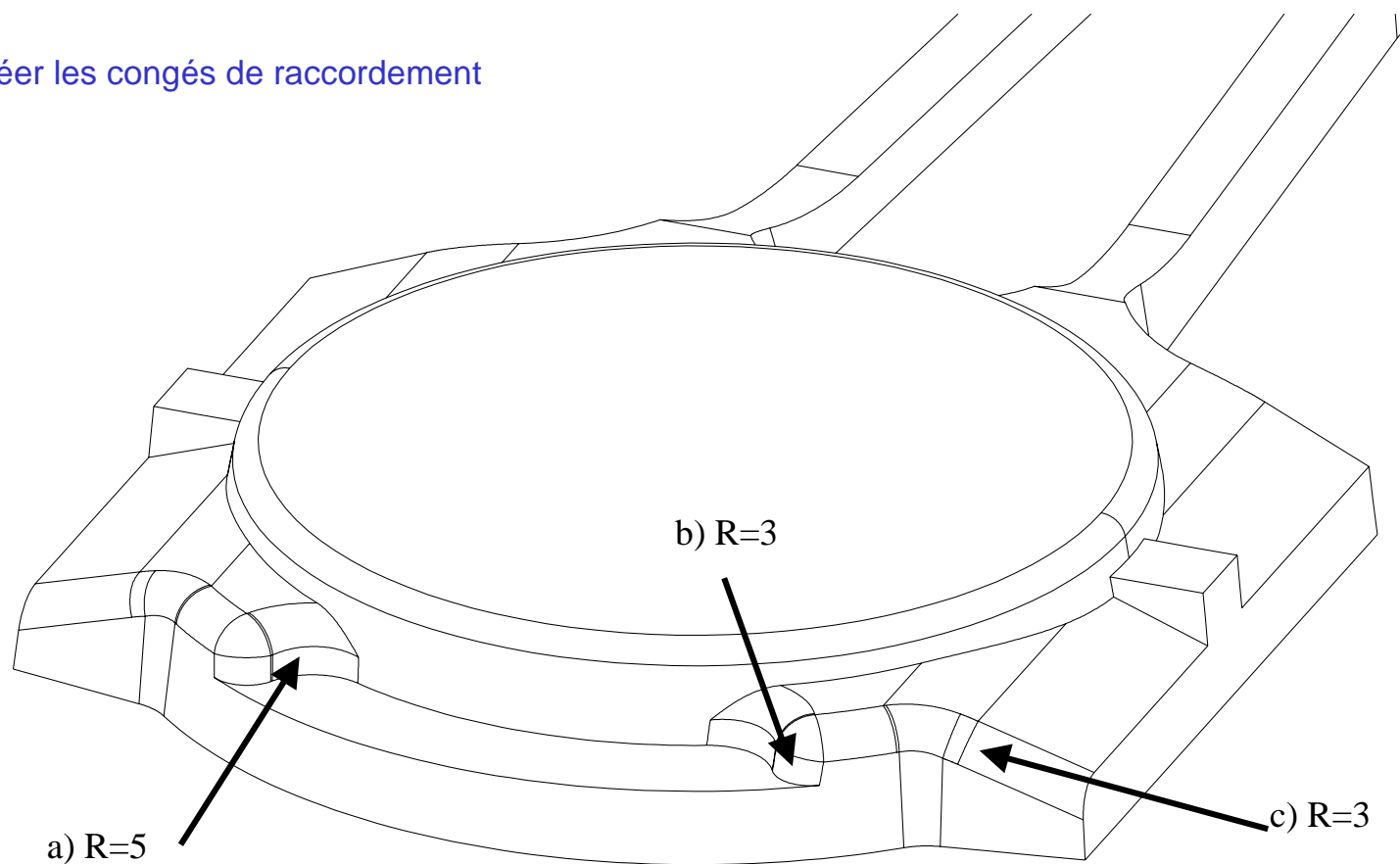
- Créer les congés de raccordement





Etape 12 :

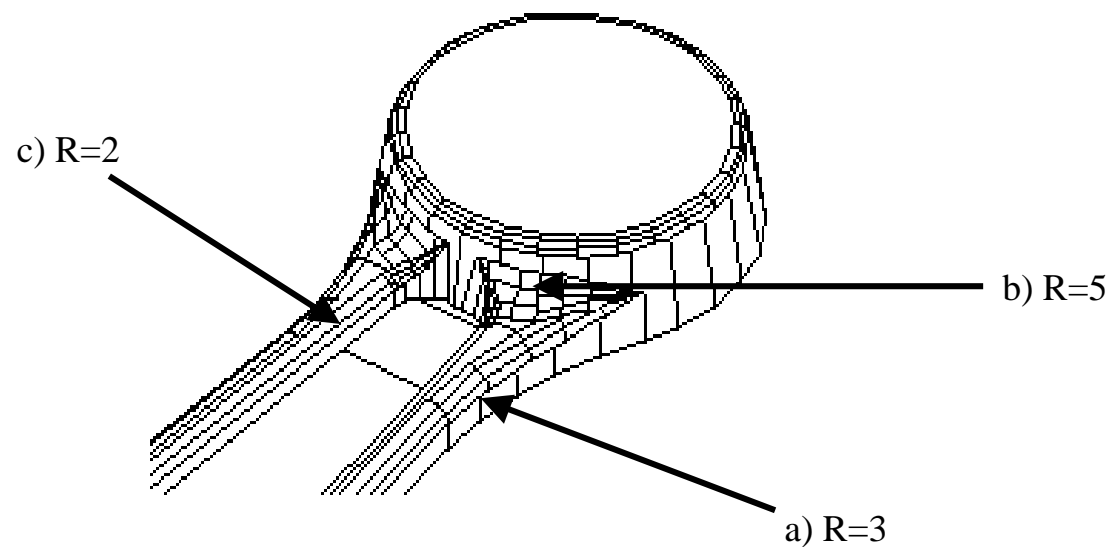
- Créer les congés de raccordement





Etape 13 :

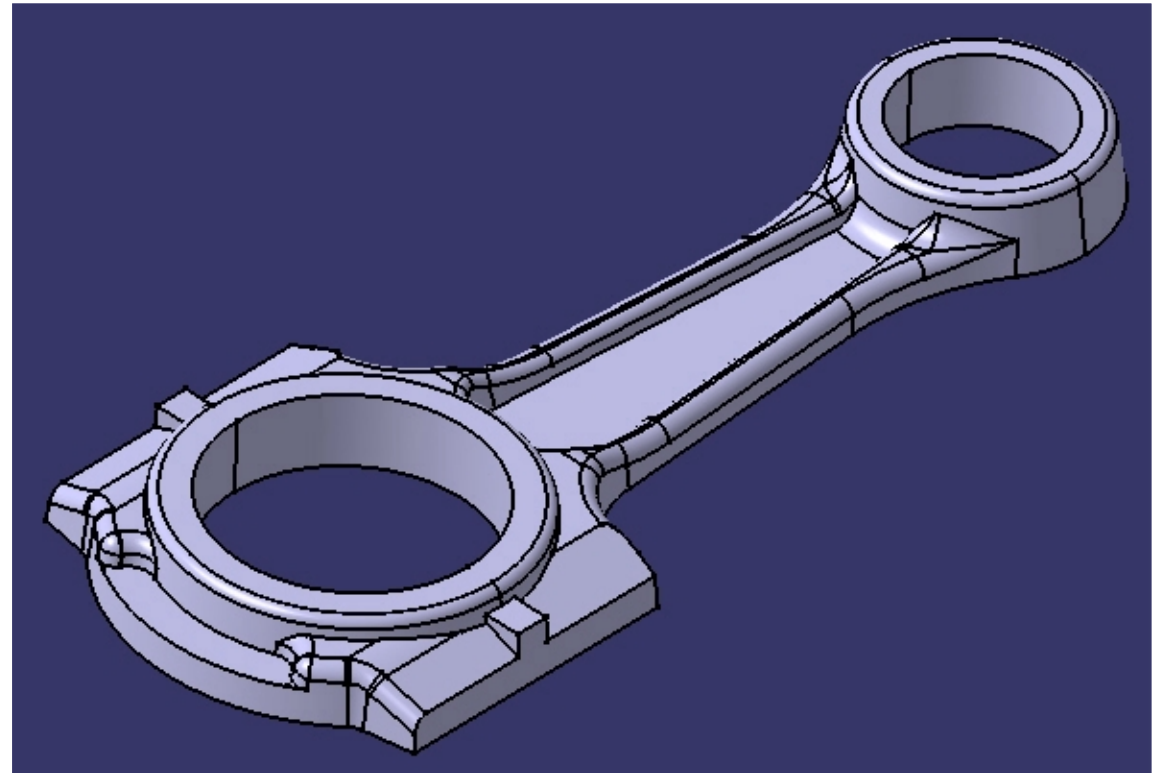
- Créer les congés de raccordement





Etape 14 :

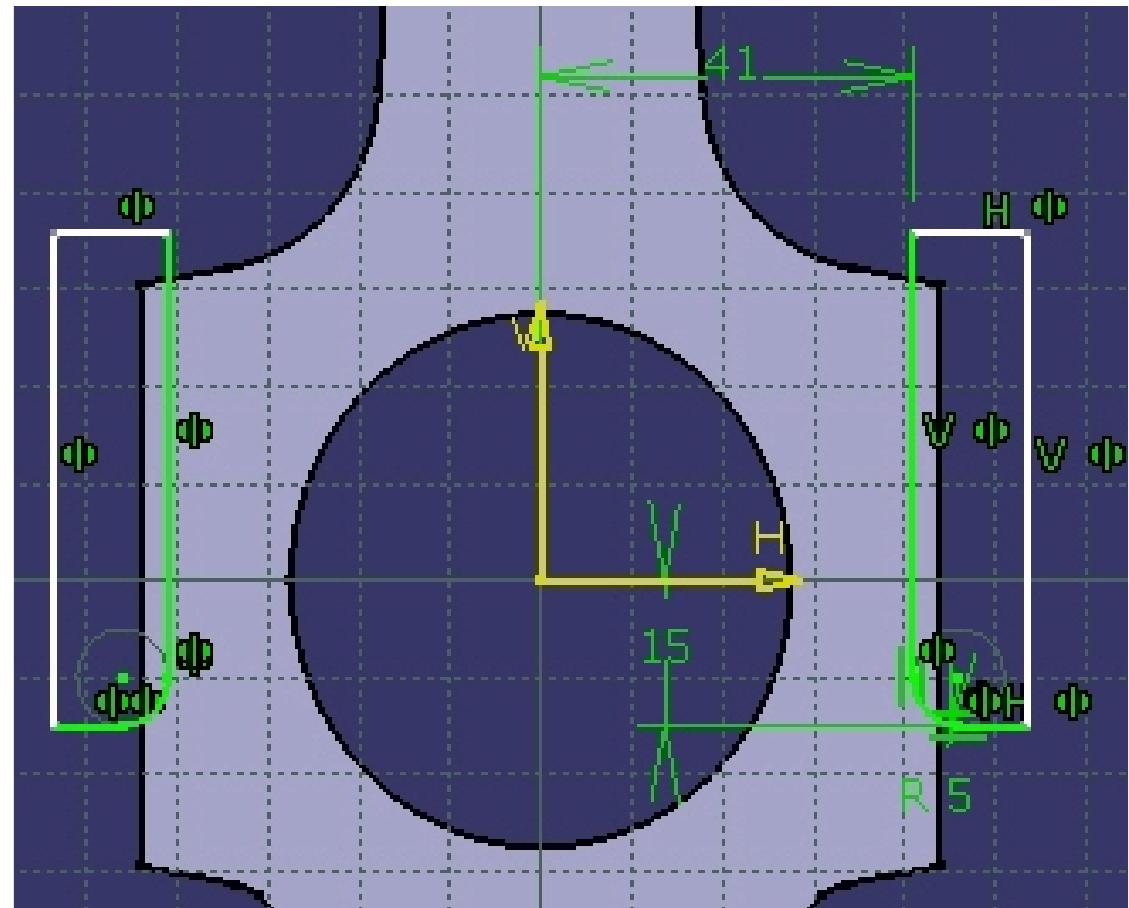
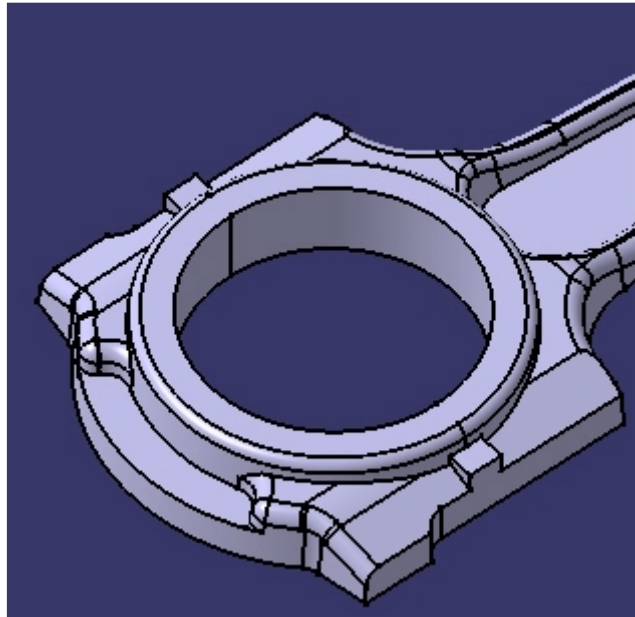
- Esquisse circulaire en 0,0,0 R=27.5
- Poche ***Jusqu'au dernier***
- Esquisse circulaire en 0,-155,0 R=17
- Poche ***Jusqu'au dernier***





Etape 15 :

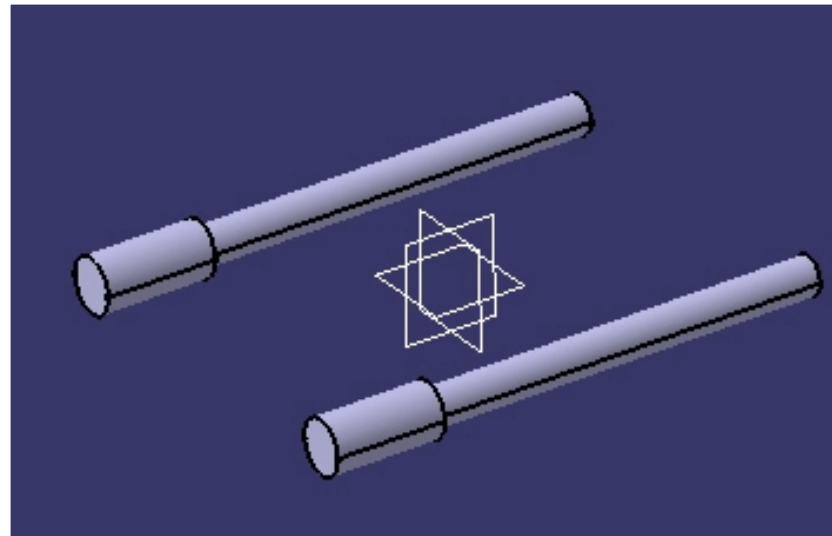
- Esquisse sur la face arrière
- Poche (*Jusqu'au dernier*)





Etape 16 :

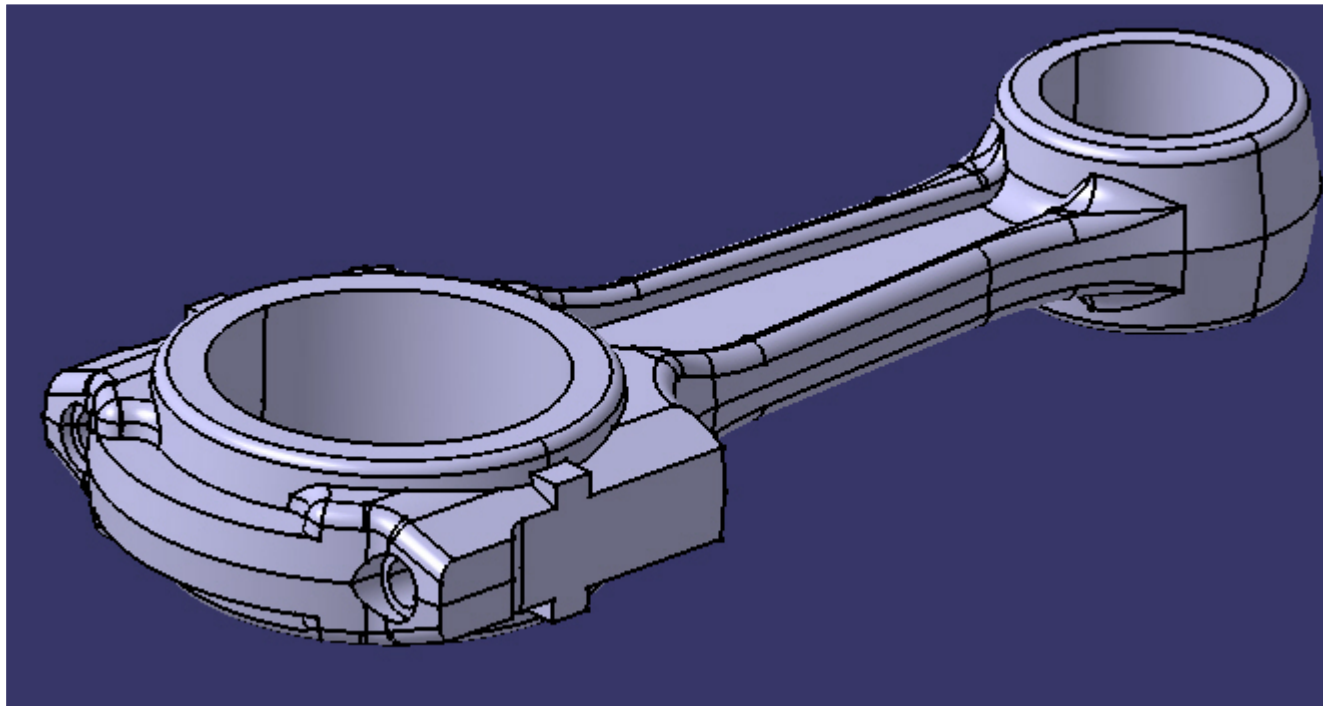
- Insérer un corps de pièce
- Créer une poche circulaire en 34.5,0,0 R=5 de y=28 à y=50
- Créer une poche circulaire en 34.5,0,0 R=3.5 de y=-50 à y=50
- Symétrie/YZ





Etape 17 :

- Assembler le corps de pièce
- Symétrie /XY





Notes personnelles



Exercice 13

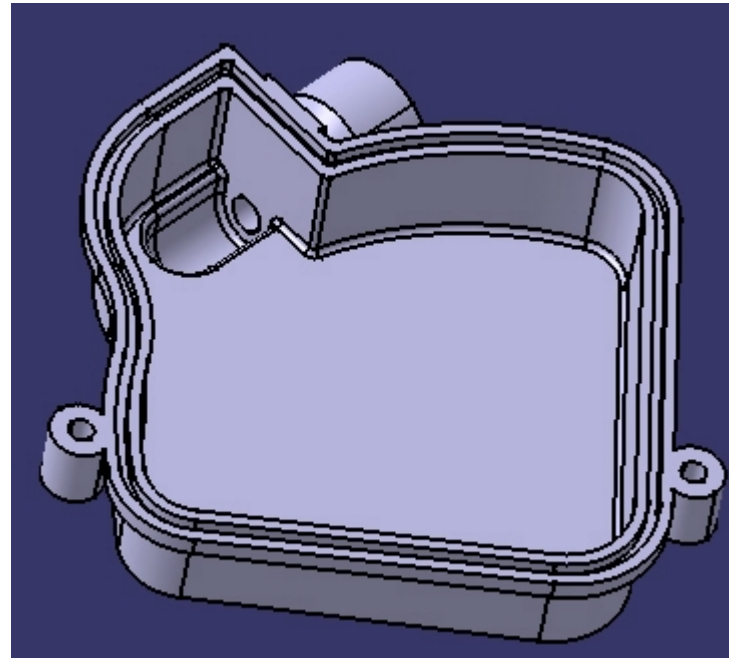
- Objectif :

- Outils d'Esquisse

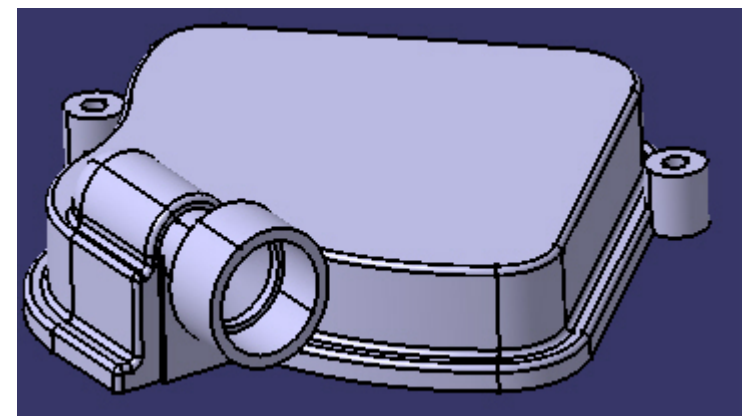
- Fonctions technologiques :

- Extrusion, Poche
- Congé, Coque
- Rainure
- Dépouille avec ligne de reflet
- Corps de pièce
- Opérations booléennes
- Catalogue
- Copie optimisée

CARTER



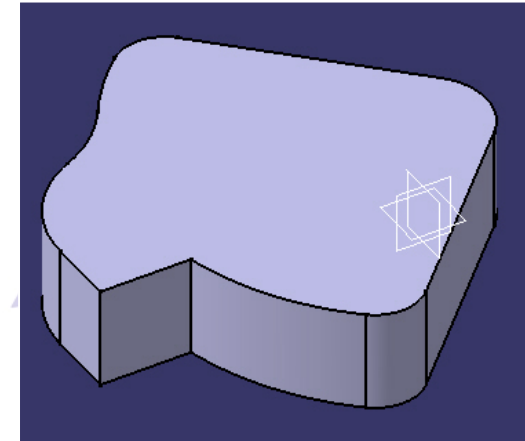
**80
mn**



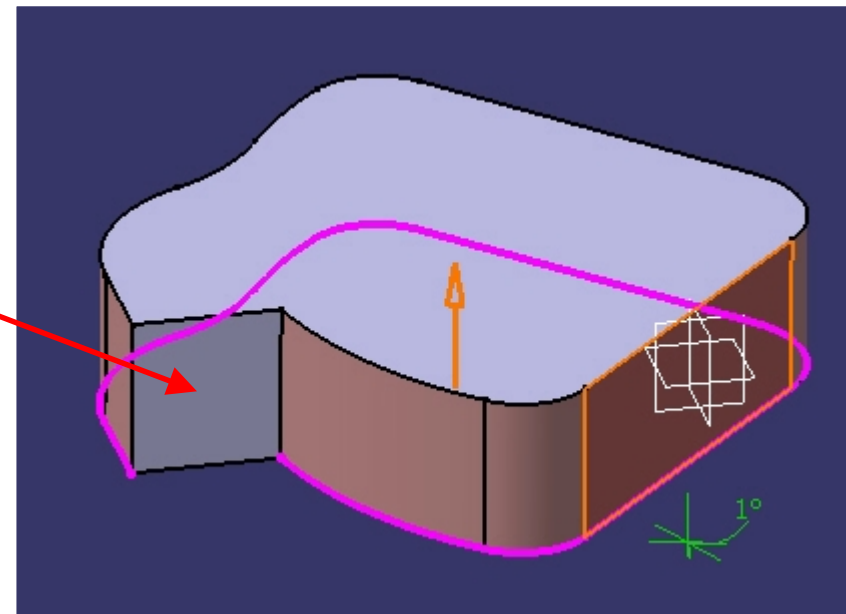


Etape 1 :

- Ouvrir la Part: **carter**
- Extruder l'**esquisse.1** de 18mm.



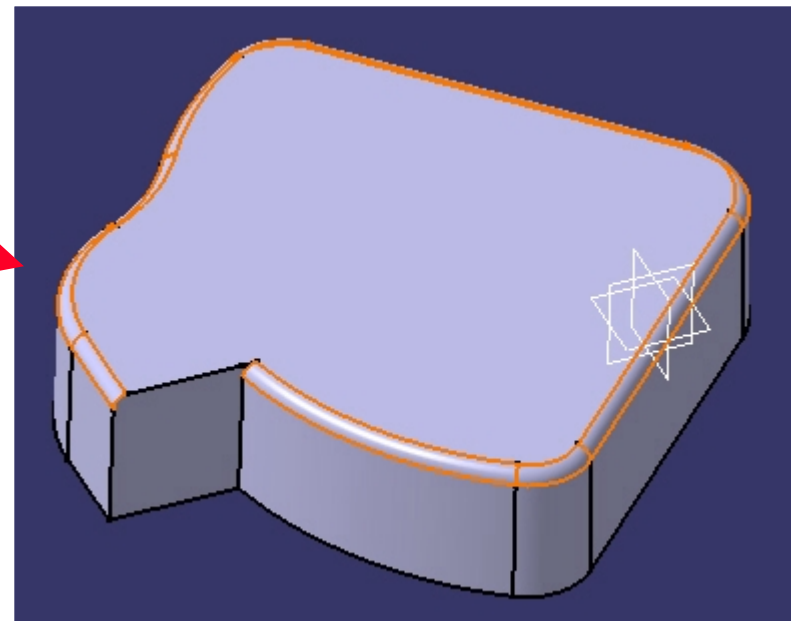
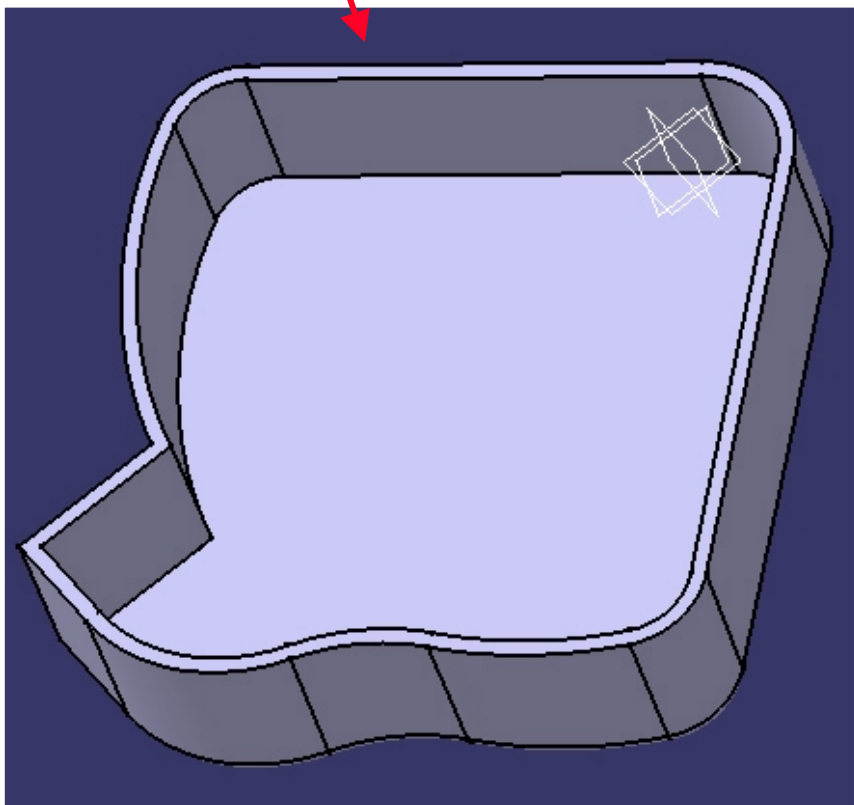
- Créer une dépouille de 1°.
(Attention, cette face n'est pas dépouillée)





Etape 1 :

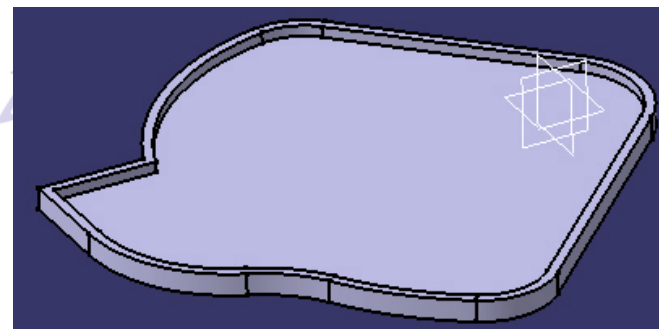
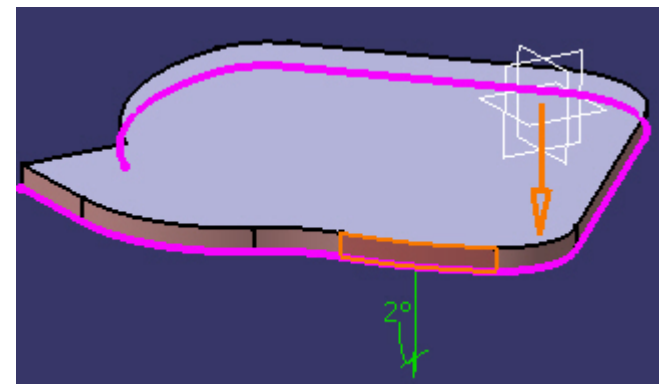
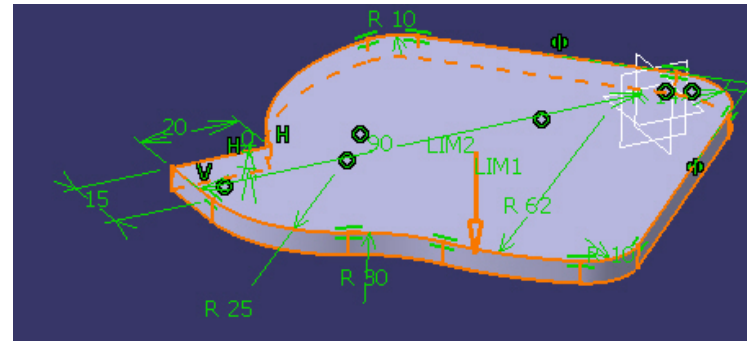
- Créer un congé sur arête : (Rayon : 1 mm)
- Créer une coque (épaisseur int : 2 mm)
(Attention au sens de la coque)





Etape 2 :

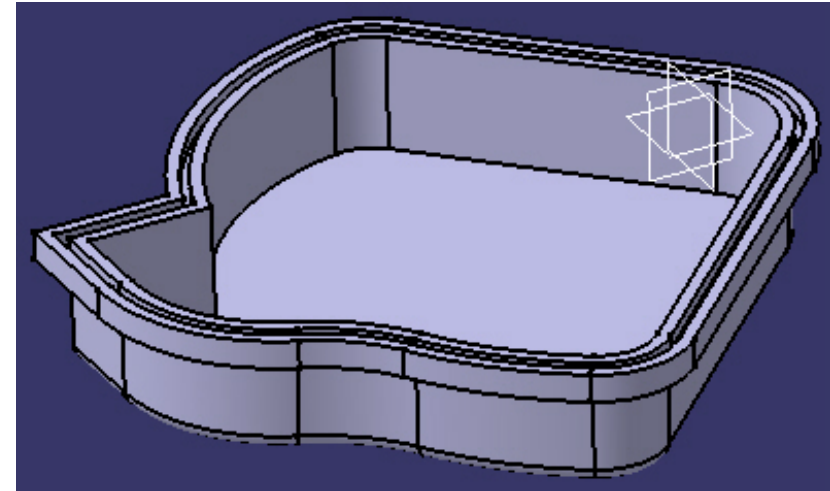
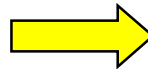
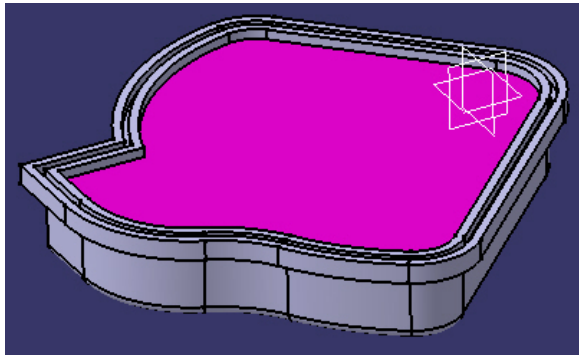
- Insérer un corps de pièce
- Réaliser une extrusion de l'**esquisse.1** de 4mm dans le sens des Z positifs
- Ajouter une surépaisseur de 4mm sur la face latérale
- Créer une dépouille de 2°
- Réaliser une coque de 2mm d'épaisseur intérieure.



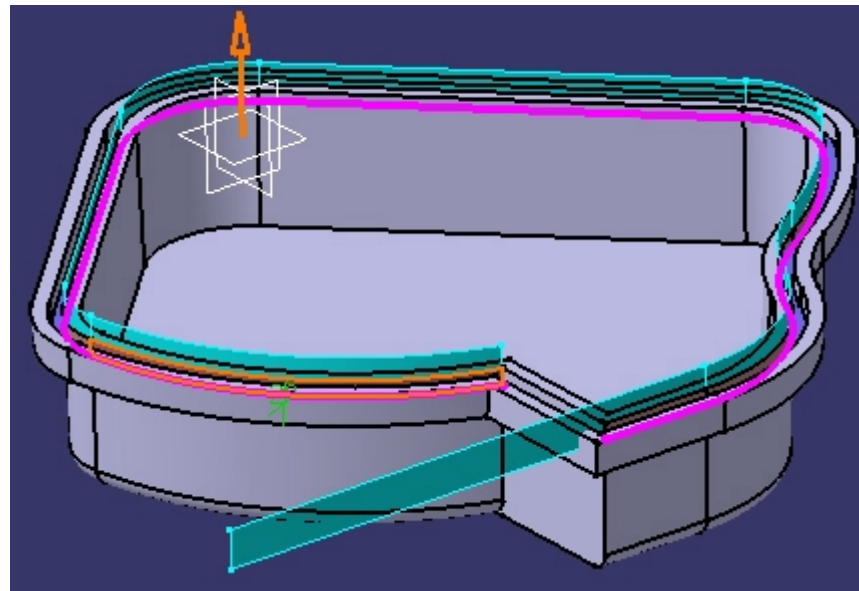
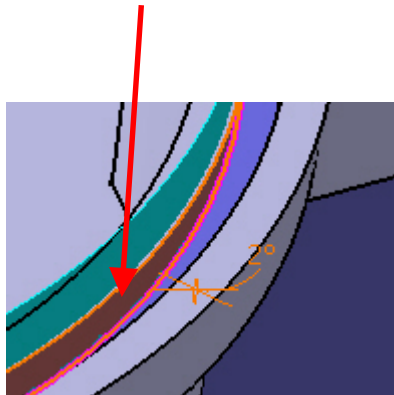


Etape 2 :

- Effectuer une relimitation partielle du corps de pièce avec le corps principal



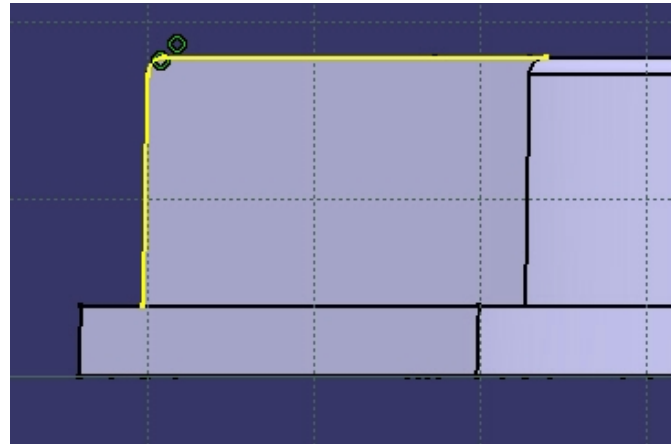
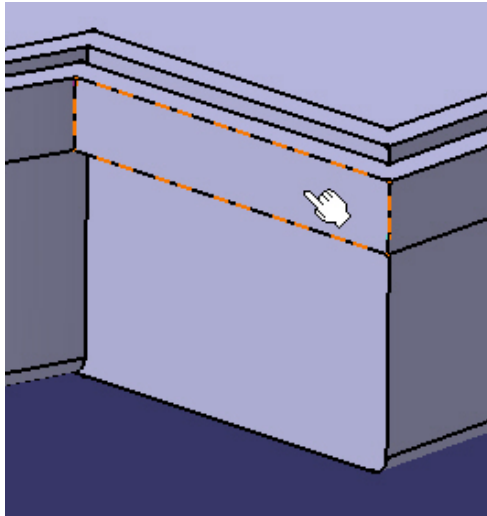
- Ajouter une dépouille de 2° sur la face indiquée



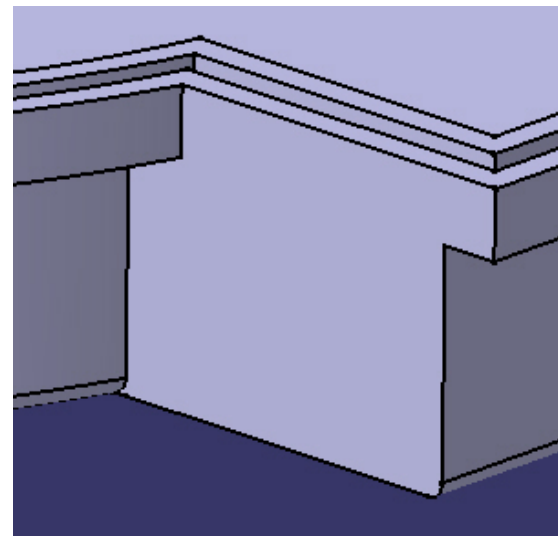


Etape 2 :

- Créer l'esquisse suivante sur la face indiquée



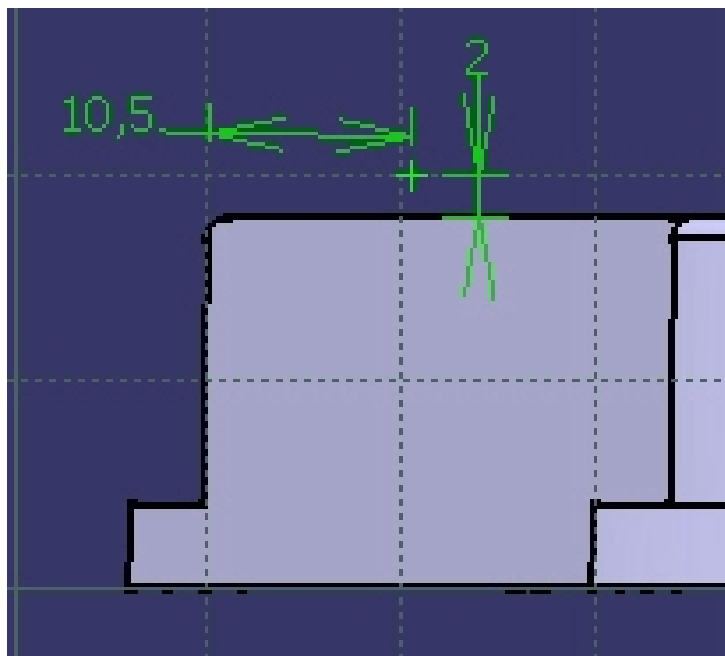
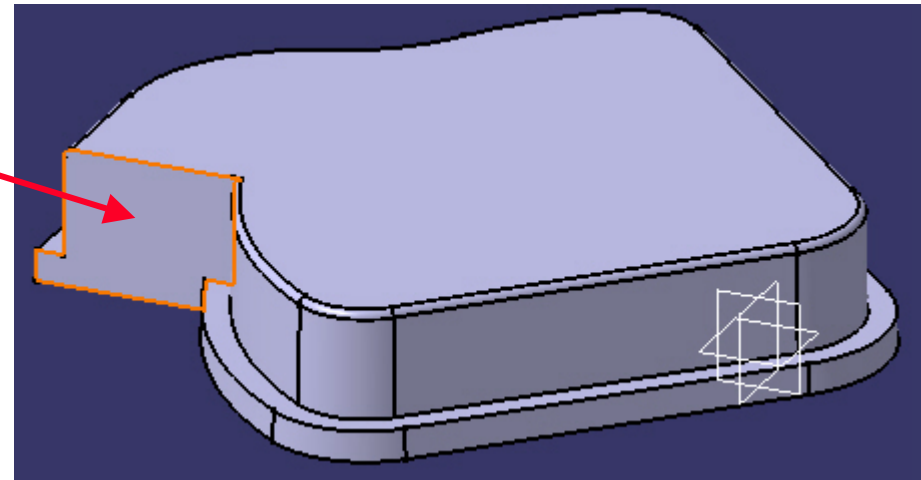
- Extruder cette esquisse avec le type ***Jusqu'au suivant.***





Etape 3 :

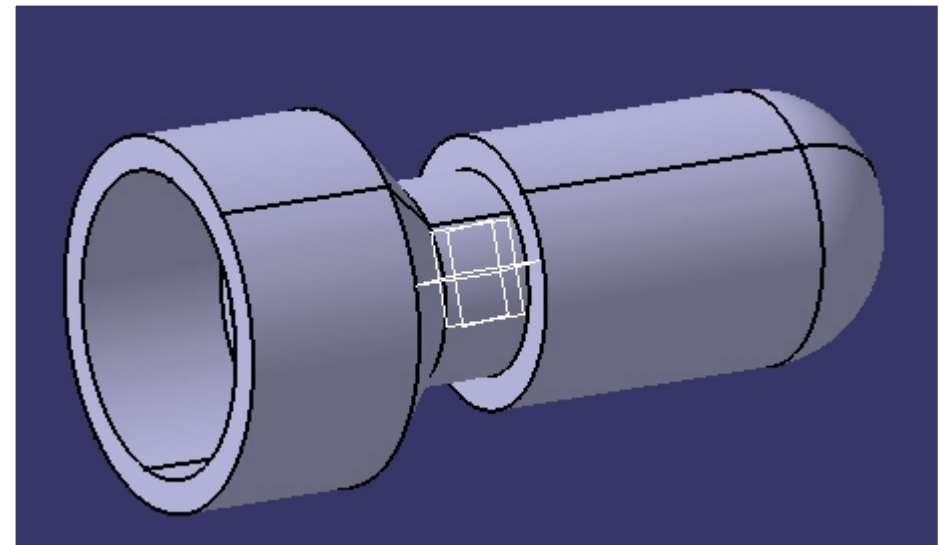
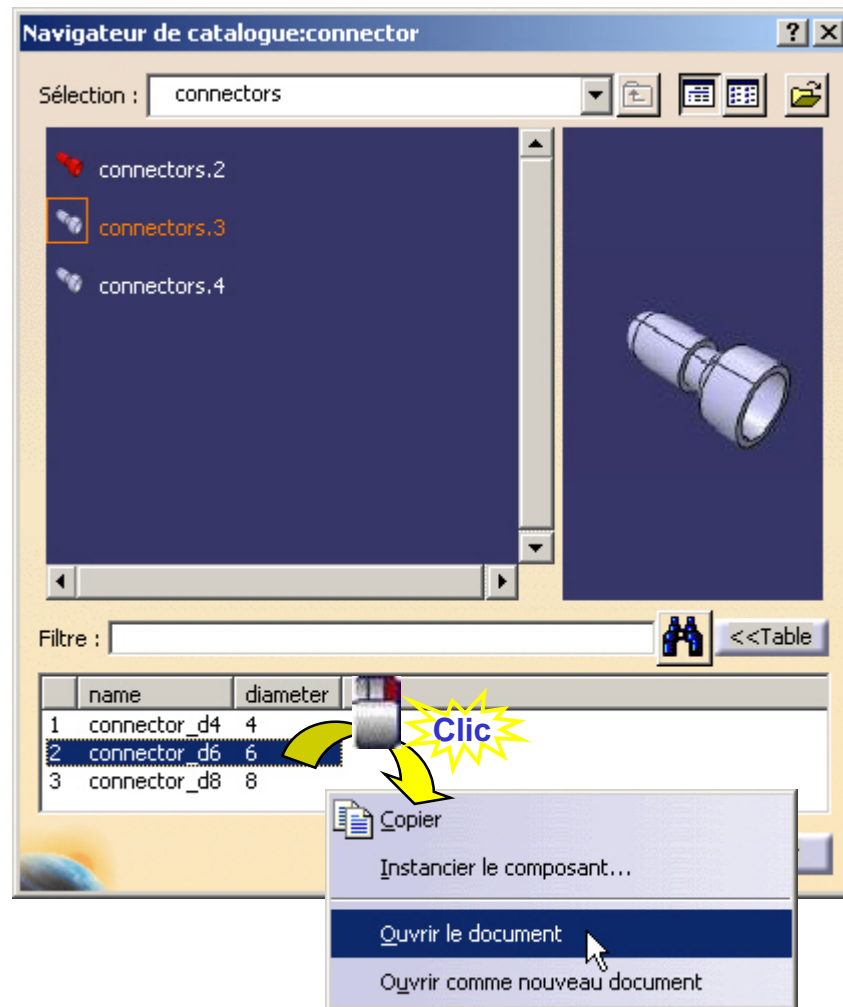
-Réaliser l'esquisse suivante sur la face indiquée :





Etape 3 :

- Ouvrir le catalogue : **connector**

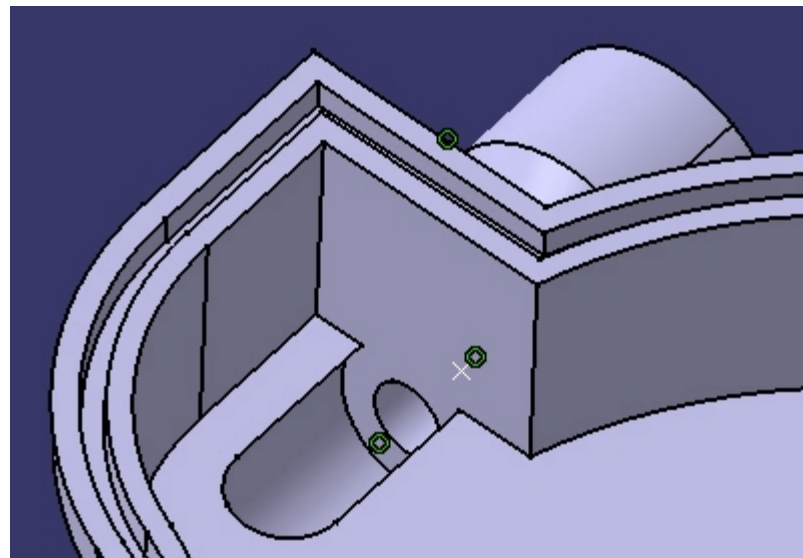
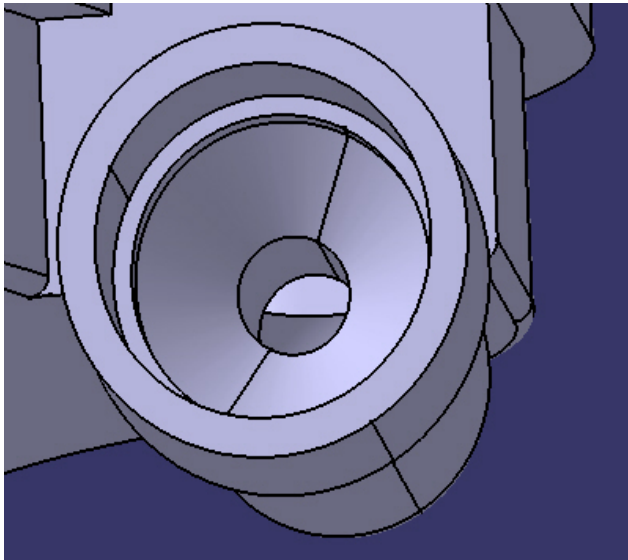
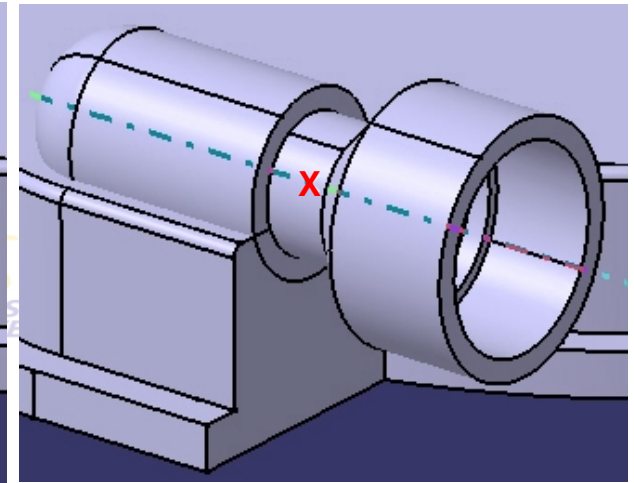
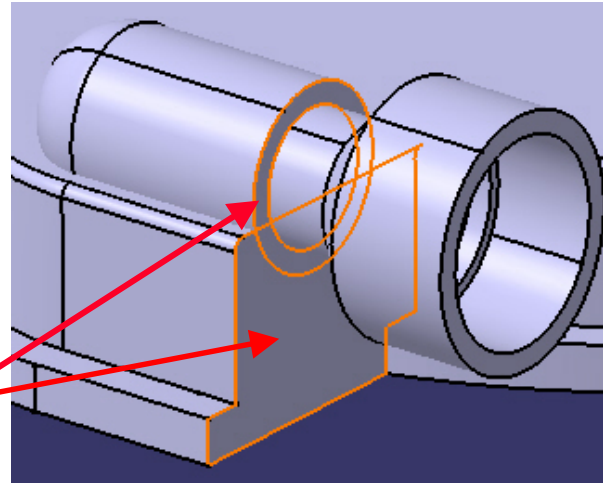


- Ouvrir la part : **connector_d6**



Etape 3 :

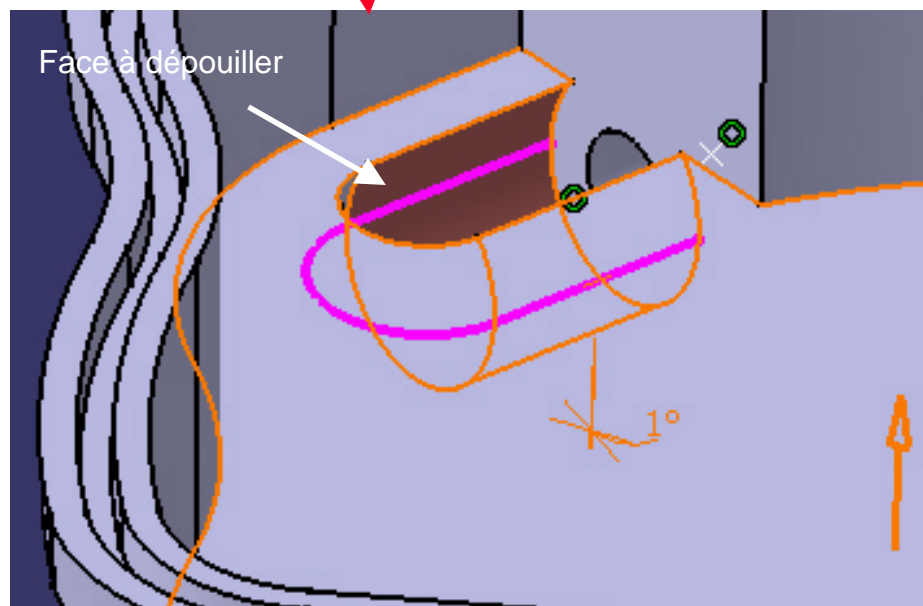
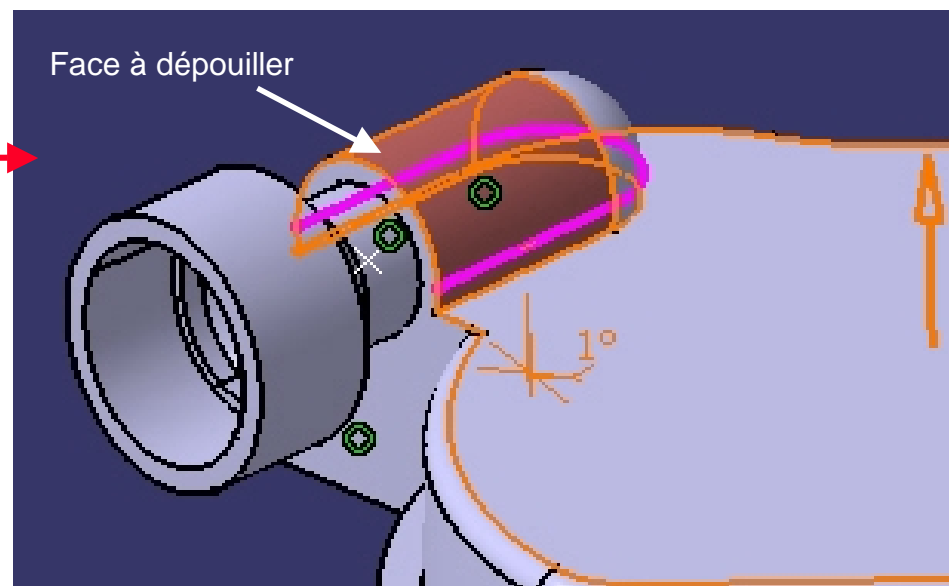
- Copier le corps de pièce du connector_d6
- Faire un collage spécial "**En tant résultat avec lien**" sur le **Carter**
- Contraindre le solide :
 - Coïncidence entre les deux faces
 - Coïncidence entre l'axe du solide et le point de l'esquisse
- Effectuer une relimitation partielle du solide et du corps de pièce





Etape 3 :

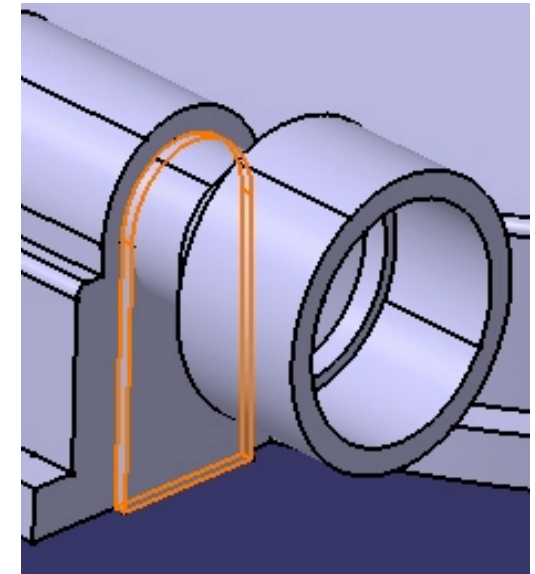
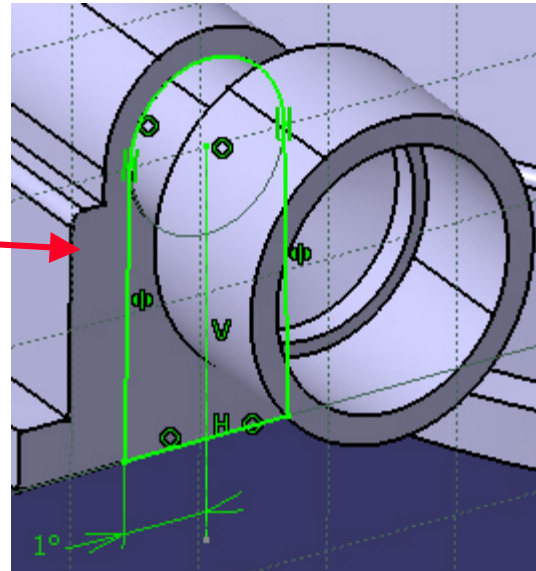
- Créer les 2 dépouilles avec ligne de reflet de 1° suivantes :



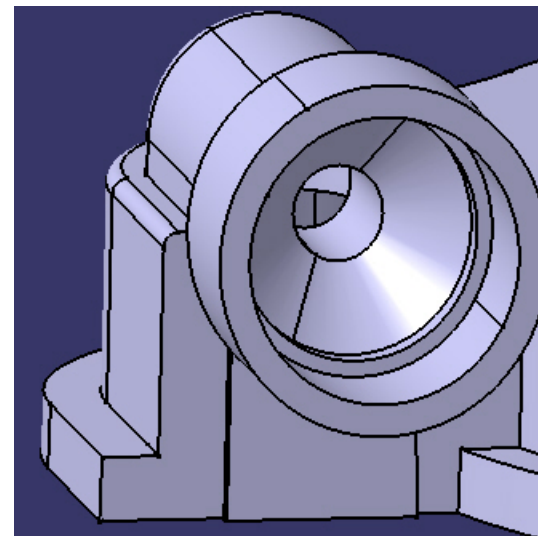
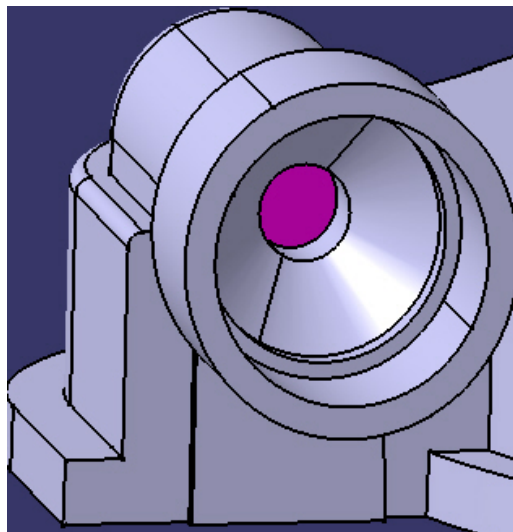


Etape 3 :

- Insérer un corps de pièce
- Esquisser un profil
- Créer une extrusion (1 mm)



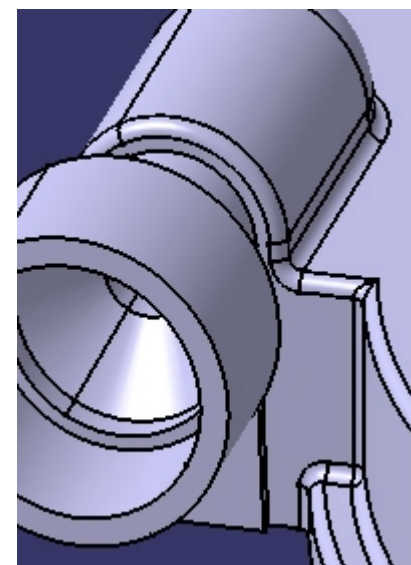
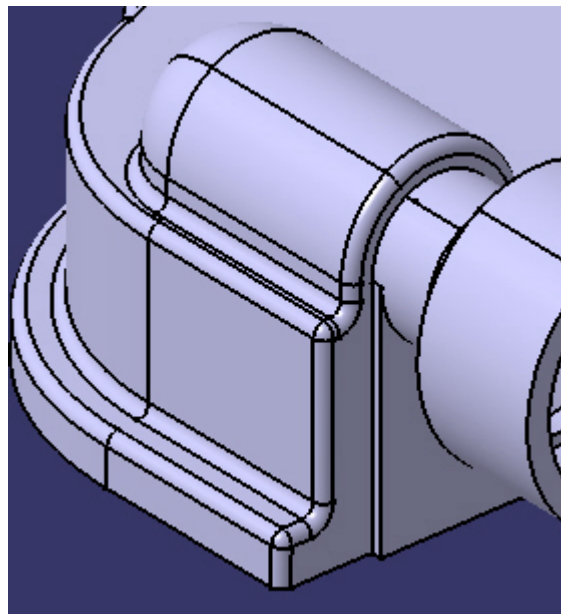
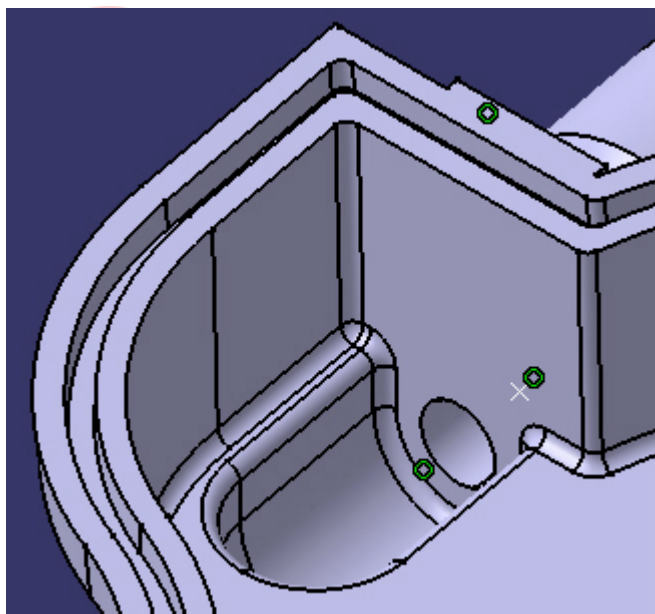
- Relimitation partielle du solide avec le corps de pièce





Etape 3 :

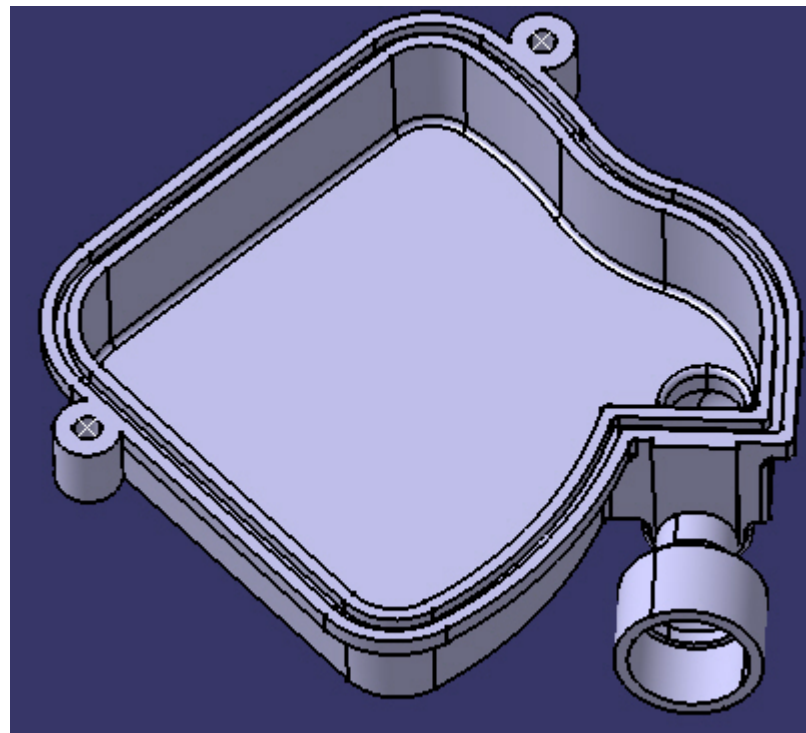
- Créer les congés (Rayon : 1 mm)





Etape 4 :

- Créer les 2 points de coordonnées suivantes : $(-10, 20, 0)$ et $(53, -52, 0)$
- Instancier la copie optimisée **Plot.CATPart** en ces points.
- Relimiter partiellement les plots à la pièce.





Notes personnelles